

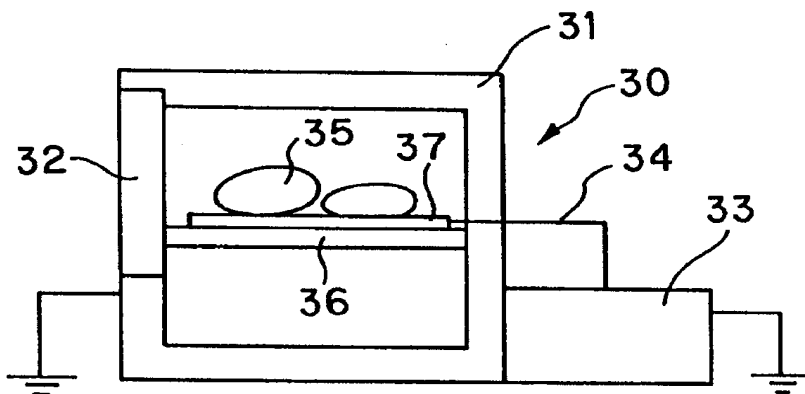
(51) 国際特許分類6 A23L 3/365, 3/26, A47J 37/12, A01N 1/02, 3/00	A1	(11) 国際公開番号 WO98/41115 (43) 国際公開日 1998年9月24日(24.09.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/01114 (22) 国際出願日 1998年3月17日(17.03.98) (30) 優先権データ 特願平9/63021 1997年3月17日(17.03.97) JP 特願平9/218652 1997年8月13日(13.08.97) JP 特願平9/323624 1997年11月25日(25.11.97) JP 特願平9/336163 1997年12月5日(05.12.97) JP 特願平9/360955 1997年12月26日(26.12.97) JP 特願平10/33194 1998年2月16日(16.02.98) JP (71) 出願人 ; および (72) 発明者 伊藤昭典(ITO, Akinori)[JP/JP] 〒179-0075 東京都練馬区高松一丁目14番地5号 ローズガーデン202号 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 石川泰男(ISHIKAWA, Yasuo) 〒105-0014 東京都港区芝二丁目17番11号 パーク芝ビル4階 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 AU, CA, CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書

(54)Title: METHOD AND EQUIPMENT FOR TREATING ELECTROSTATIC FIELD AND ELECTRODE USED THEREIN

(54)発明の名称 静電場処理方法、静電場処理装置及びこれらに使用される電極

(57) Abstract

An electrode plate (37) is located in a refrigerator, while being insulated from the inner wall of the refrigerator, and an object of treatment is placed on the electrode plate (37), also while being insulated from the inner wall of the refrigerator, followed by the application of a voltage suitable for food to the same. A high voltage generator used for this purpose is provided with safety devices (1027, 1078) for preventing the flow of a current exceeding a specified value. In a fryer, an electrode (260) is inserted into an oil container and a voltage of 500-700 V is applied to the electrode (260) while leaving a fryer case ungrounded.



(57) 要約

冷蔵庫内にその内壁に対して絶縁状態で電極板(37)を配置し、この電極板(37)上に被処理物を内壁に対して絶縁状態で載置して、各食品に応じた電圧を印加し、電圧を印加する高電圧発生装置は、所定以上の電流が流れないように安全装置(1027, 1078)を有しており、フライヤにおいては、その油槽内に電極(260)を挿入し、この電極(260)に500V~700Vの電圧を印加し、フライヤのケースはアースさせない。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FR	フランス	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SD	スーダン
AT	オーストリア	DE	ドイツ	MC	モナコ	DG	ドミニカ
AZ	アゼルバイジャン	EE	エストニア	MD	モルドバ	JM	ジャマイカ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GG	ガブリオン	MG	マダガスカル	TR	トルコ
BB	ババルグナ	GM	ギニア	MK	マケドニア	UA	ウクライナ
BE	ベルギー	GN	ギニア			US	アメリカ
BF	ブルキナファソ	NW	ニジェール	ML	マリ	AG	アンティグア
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MN	モンゴル	TS	トランスバール
BJ	ベナン	RU	ロシア	MR	モーリタニア	CU	キューバ
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
CA	カナダ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	SV	エルサルバドル
CC	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	NE	ニジェール	ZN	ジンバブエ
CG	コンゴ	IS	アイスランド	NL	オランダ		
CH	スイス	IT	イタリア	NO	ノルウェー		
CI	コートジボワール	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CM	カメルーン	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CN	中国	KR	韓国	PT	ポルトガル		
CC	キプロス	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
CU	キューバ	RZ	ロシア	RU	ロシア		
CY	キプロス	LC	セントルシア	DE	ドイツ		
CZ	チェコ	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		
DK	デンマーク	SK	スロバキア	SI	スロベニア		
EE	エストニア	SL	シエラレオネ				

明 細 書

静電場処理方法、静電場処理装置及びこれらに使用される電極

技術分野

本発明は、食品の凍結、解凍、鮮度保持、食用油の酸化防止に使用される静電場処理に関する。

背景技術

従来、静電場雰囲気を冷蔵庫内に作り、この冷蔵庫内で肉類、魚類の解凍をマイナス温度で行うことが行われている。また、肉、魚類に加えて果物類を鮮度保持することが行われている。

かかる、技術としては、特公平 5-77387 号に開示されたものがあり、この方法は、冷蔵庫全体を床面から完全に絶縁し、冷蔵庫の棚に冷蔵庫の内壁を介して陰電子発生装置から 5000V～20000V の電圧を印加し、 -3°C ～ 3°C の低温で速やかに解凍するのであり、更に前記陰電子発生装置は、トランスの 2 次側の一極を完全に封鎖絶縁し、更に他の一極に高出力抵抗を設けたものである。

かかる解凍方法及び装置においては、陰電子発生装置の一極を絶縁しているため、電極をなす棚に所望の電圧を印加するためには、2 次側に大きな出力を要する。

また、冷蔵庫前体が床面から絶縁され、冷蔵庫のケーシングはアースされていないので冷蔵庫のケーシングが帯電し、操作者が感電することがあり 2 次災害の危険があった。

また、従来、フライヤにおいて、油槽内の油に電場をかけて油の酸化防止を図るものがあった。かかるフライヤとしては、特公平 7-782

98号に開示されたものがある。すなわち、高圧静電トランスを使用して電極を油槽内に設置するか、油槽自体に直接電圧を印加していた。この場合、フライヤ全体を床面から絶縁状態で保持し、高圧静電トランスは2次高圧側の一極を絶縁し、他の一極を電極又は油槽に接続していた。

ところが、一極を封鎖絶縁したトランスは2次側に大きな出力を出すように調整しなければ、必要電圧が油自体に印加されず、しかもフライヤ全体が床面から絶縁されているので、フライヤのケーシングが帯電して操作者が感電することがあり、危険であった。

そこで、本発明は、安全で、しかもトランスの2次側出力電圧が比較的小さくても効果がある静電場処理方法及び装置を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明は、絶縁雰囲気内に導電性電極を設置し、この導電性電極に電圧を印加して導電性電極の周囲に静電場を発生せしめ、この静電場内に被処理物を絶縁状態で設置せしめ、食品の凍結、解凍及び鮮度保持を行うようにした。前記絶縁雰囲気は空気によって形成されているか、油によって形成されている。本発明は、絶縁体内に外部環境と絶縁状態で設置された導電性電極と、この導電性電極に電圧を印加する電圧発生装置とを備えている。また、前記絶縁体は空気からなり、前記外部環境は冷蔵庫等のケーシングであり、前記導電性電極は絶縁体を介してケーシング内に固定され、前記ケーシングは、接地されている。そして、前記ケーシング内壁の少なくとも一部が絶縁材料で被覆されている。そして、前記ケーシング内に被処理物を載置する棚に設け、この棚自体を電極とし、ケーシングの扉の開閉に応じて電圧印加の切換えを行う安全スイッ

チを設けている。また、前記ケーシング内に被処理物を載置する絶縁材からなる棚を設け、この棚上に導電性電極を設置してもよい。更に、上述の方法及び装置に使用される電極は、導電性の電極本体と、この電極本体に付着され、電極本体とこの電極本体が設置される被設置部材から電氣的に絶縁する絶縁材と、前記電極本体に人間が触れないようにするための絶縁性の接触保護部材とを有して構成されている。そして、絶縁材はガラスであり、電極本体はガラス内に配置された細線を有している。

更に、本発明は、フライヤの油タンク内に電極を挿入し、この電極に100V～1000Vの電圧を印加し、前記電極に接続される電圧発生装置の2次側の一極をアースし、前記フライヤのケーシングはアースを取らないで自然状態で床面にセットされている。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明を適用した保冷库の概略構成図である。

第2図は、高電圧発生装置の回路図である。

第3図は、野菜類の鮮度保持方法の電位と温度の関係を示すグラフである。

第4図は、肉類の解凍方法の電位と温度の関係を示すグラフである。

第5図は、魚介類の解凍方法の電位と温度の関係を示すグラフである。

第6図は、魚介類の鮮度保持方法の電位と温度の関係を示すグラフである。

第7図は、果物、野菜、魚類、肉類の印加電圧と凍結温度との関係を示すグラフである。

第8図は、電極板の斜視図である。

第 9 図は、電極板の横断面図である。

第 10 図は、冷蔵庫の棚に高電圧発生装置を接続した場合の接続具の斜視図である。

第 11 図は、本発明を適用した冷蔵庫の概略構成図である。

第 12 図は、電極の設置状態を示す断面図である。

第 13 図は、電極の設置状態を示す断面図である。

第 14 図は、電極の設置状態を示す断面図である。

第 15 図は、絶縁電極の斜視図である。

第 16 図は、絶縁電極の端部横断面図である。

第 17 図は、冷蔵庫へ組込まれる電極ユニットの斜視図である。

第 18 図は、電極ユニットにおける電極板とスリット部との結合状態説明図である。

第 19 図は、電極ユニットにおける電極を受けるスリット部の斜視図である。

第 20 図は、電極に電圧を間接印加せしめた状態を示す斜視図である。

第 21 図は、第 20 図の XXI - XXI 線断面図である。

第 22 図は、印加電圧を可変とした状態説明図である。

第 23 図は、間接印加状態の説明図である。

第 24 図は、冷蔵庫の概略構成図である。

第 25 図は、冷蔵庫の概略構成図である。

第 26 図は、冷蔵庫の概略構成図である。

第 27 図は、冷蔵庫の壁に電極棚を設置するための状態説明図である。

第 28 図は、冷蔵庫の壁に取付けられる端子板の斜視図である。

第 29 図は、冷蔵庫の棚受部の斜視図である。

第 3 0 図は、家庭用冷蔵庫の野菜室の側面図である。

第 3 1 図は、冷蔵庫の冷却器設置部分の構造図である。

第 3 2 図は、第 3 1 図の冷却設置部分の線状電極の正面図である。

第 3 3 図は、油還元装置の構造図である。

第 3 4 図は、電気フライヤに電極を設置した状態説明図である。

第 3 5 図は、電極を挿入したガスフライヤの構造図である。

第 3 6 図は、籠状電極の斜視図である。

第 3 7 図は、ガスフライヤに電極を設置する方式を示した斜視図である。

第 3 8 図は、ガスフライヤに電極を設置する他の方式を示した斜視図である。

第 3 9 図は、第 3 8 図に示した電極の斜視図である。

第 4 0 図は、ガスフライヤに電極を設置する他の方式を示した斜視図である。

第 4 1 図は、フライヤに電極を設置する他の方式を示した斜視図である。

第 4 2 図は、第 4 1 図に示した電極をガスフライヤに設置した状態を示す構造図である。

第 4 3 図は、フライヤの電極の斜視図である。

第 4 4 図は、フライヤの他の電極の断面図である。

第 4 5 図は、フライヤの他の電極の構造図である。

第 4 6 図は、ガラス電極の斜視図である。

第 4 7 図は、線状電極の斜視図である。

第 4 8 図は、ガラス電極の斜視図である。

第 4 9 図は、ガラス電極の他の斜視図である。

第 5 0 図は、フライヤの油槽に電極を配置する構造図である。

第 5 1 図は、フライヤの油槽自体に電極を配置したときの断面図である。

第 5 2 図は、フライヤの油槽壁を外箱から絶縁する状態説明図である。

第 5 3 図は、フライヤの油槽壁を外箱らから絶縁する他の状態説明図である。

第 5 4 図は、フライヤの油槽壁を外箱らから絶縁する他の状態説明図である。

第 5 5 図は、フライヤに電極板を設置したときの状態説明図である。

第 5 6 図は、ネタケースに電極を配置した状態説明図である。

第 5 7 図は、ネタケースに配置される電極の側面図である。

第 5 8 図は、ネタケースの扉側にセンサーを配置したときの状態説明図である。

第 5 9 図は、ネタケースに電極を配置した他の状態説明図である。

第 6 0 図は、ネタケースに電極を配置した他の状態説明図である。

第 6 1 図は、ショーケースに電極を配置した側面図である。

第 6 2 図は、ショーケース内の電極の配置状態説明図である。

第 6 3 図は、ショーケースにガラス電極を配置した側面図である。

第 6 4 図は、ガラス電極の斜視図である。

第 6 5 図は、他の電極の側面図である。

第 6 6 図は、他の電極の斜視図である。

第 6 7 図は、他の電極の斜視図である。

第 6 8 図は、他の電極の斜視図である。

第 6 9 図は、他の電極の斜視図である。

第 7 0 図は、ショーケースにガラス電極を配置する方式を示した斜視図である。

第 7 1 図は、ショーケースに用いられる端子板の横断面図である。

第 7 2 図は、細線を含むガラス電極の端面にクリップ板を接続するときの断面図である。

第 7 3 図は、ラミネート電極板に端子板を載置した状態を示す斜視図である。

第 7 4 図は、他のガラス電極の端面に端子を接続する状態説明図である。

第 7 5 図は、通常ガラス板に端子板を接触させるときの状態説明図である。

第 7 6 図は、ショーケース等の端子板配置説明図である。

第 7 7 図は、ショーケース等の端子板配置説明図である。

第 7 8 図は、回転寿司に電極を配置した状態を示す斜視図である。

第 7 9 図は、第 7 8 図に示した回転寿司の側面図である。

第 8 0 図は、回転寿司の寿司搬送路の一部に電極を配置した配置説明図である。

第 8 1 図は、回転寿司の寿司搬送路の一部に乾燥防止装置を配置したときの斜視図である。

第 8 2 図は、回転寿司の乾燥防止装置のシステム構成図である。

第 8 3 図は、冷蔵庫内の電極は位置状態の説明図である。

第 8 4 図は、帯電電位を可変にするシステム説明図である。

第 8 5 図は、高電圧発生装置として直流電源を用いた場合の冷蔵庫の構造図である。

第 8 6 図は、家庭用電源から直接的に電極を接続したときの状態説明図である。

第 8 7 図は、オープンケースに電極板と噴霧管を配置したときのシステムズである。

第 88 図は、ショーケースの制御システム説明図である。

第 89 図は、大型冷蔵庫を電場雰囲気とするための構成説明図である。

。

第 90 図は、ジャガイモ、みかん等に電圧を印加する方式説明図である。

第 91 図は、大きな被処理物を電場処理する方式の説明図である。

第 92 図は、第 91 図に示した電場処理に使用されるピンの説明図である。

第 93 図は、ブレハブ冷蔵庫の構造図である。

第 94 図は、ブレハブ冷蔵庫内に設置されるラックの斜視図である。

第 95 図は、電極を組込むように形成された魚箱の斜視図である。

第 96 図は、電池式電極の斜視図である。

第 97 図は、ダンボールに電池式電極を組込んだ状態説明図である。

第 98 図は、冷蔵コンテナ内に電場を組込んだ状態説明図である。

第 99 図は、冷蔵コンテナ内に電場を組込んだ他の状態説明図である。

。

第 100 図は、電場を組込んだ大型冷蔵庫内の斜視図である。

第 101 図は、パレットに電場を組込んだ状態を示す斜視図である。

第 102 図は、パレット上にダンボールを積載した状態説明図である。

。

第 103 図は、ダンボールに電極を組込む説明図である。

第 104 図は、ダンボールに電極を組込む説明図である。

第 105 図は、卵収納板の斜視図である。

第 106 図は、電場を組込んだ状態の発芽装置の説明図である。

第 107 図は、植物栽培に電場を組込んだ状態説明図である。

第 108 図は、植物栽培に電場を組込んだ状態説明図である。

- 第 1 0 9 図は、電極を組込んだ栽培筒の斜視図である。
- 第 1 1 0 図は、電極を組込んだ栽培筒の斜視図である。
- 第 1 1 1 図は、水中で食物を解凍する方法を示す説明図である。
- 第 1 1 2 図は、解凍開示点を示す説明グラフである。
- 第 1 1 3 図は、水中で食物を解凍する方法を示す説明図である。
- 第 1 1 4 図は、電場風呂の構造図である。
- 第 1 1 5 図は、血液保存用冷蔵庫の構造図である。
- 第 1 1 6 図は、電場家屋の構造図である。
- 第 1 1 7 図は、電場を組込んだ生花保存装置の構造図である。
- 第 1 1 8 図は、電場を組込んだ溶解炉の断面図である。
- 第 1 1 9 図は、電場を組込んだエンジンの構造図である。
- 第 1 2 0 図は、電場を組込んだ電子レンジの構造図である。
- 第 1 2 1 図は、電場を組込んだマフラーの構造図である。
- 第 1 2 2 図は、電場を組込んだ松喰虫除去装置のシステム図である。
- 第 1 2 3 図は、電場を組込んだ電子チャージ水供給装置の構造図である。
- 第 1 2 4 図は、電場を組込んだ養魚場の構造図である。
- 第 1 2 5 図は、電場を組込んだ貯水槽の構造図である。
- 第 1 2 6 図は、電場を組込んだ熟成装置の構造図である。
- 第 1 2 7 図は、漬物の熟成状態を示すグラフである。
- 第 1 2 8 図は、静電場ウォーターベッドの断面図である。
- 第 1 2 9 図は、電場を組込んだ米貯蔵装置の構造図である。
- 第 1 3 0 図は、電場を組込んだ大型の炊飯用釜の断面図である。
- 第 1 3 1 図は、電場を組込んだ家庭用の炊飯用釜の断面図である。
- 第 1 3 2 図は、電場治療台の側面図である。
- 第 1 3 3 図は、電場鍋の断面図である。

第 1 3 4 図は、電場鍋の他の実施例を示す斜視図である。

第 1 3 5 図は、高電圧発生装置の回路図である。

第 1 3 6 図は、電池式の高電圧発生装置の回路図である。

第 1 3 7 図は、第 1 3 6 図の回路で得られる交番電圧を示す図である。
。

第 1 3 8 図は、高電圧発生装置のマイナス電圧を示す図である。

第 1 3 9 図は、安全装置を組込んだ高電圧発生装置の回路図である。

第 1 4 0 図は、家庭用電源をアースとして使用する場合の高電圧発生装置の回路図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面及び表を参照して本発明の実施の形態を説明する。

第 1 図は、本発明による解凍及び鮮度保持装置の実施の形態を示す図である。

保冷库 1 は、断熱材 2、外壁 5 によって構成され、庫内温度調節機構（図示しない）が設けられている。庫内に設けられた金属棚 7 は 2 段構造であり、各段に野菜類、肉類、魚介類の解凍又は鮮度保持・熟成対象物が搭載される。金属棚 7 は、絶縁体 9 によって庫の床面から絶縁されている。そして、高電圧発生装置 3 は、直流及び交流電圧を 0 ～ 5 0 0 0 V まで発生させることができ、断熱材 2 の内側は塩化ビニール等の絶縁板 2 a で被われている。

前記高電圧発生装置 3 の電圧を出力する高圧ケーブル 4 は、外壁 5、断熱材 2 を貫き、金属棚 7 に接続されている。

保冷库 1 の前面に設けられた扉 6 を開くと、図示しない安全スイッチ 1 3（第 2 図参照）がオフし、高電圧発生装置 3 の出力が遮断されるようになっている。

第2図は、高電圧発生装置3の回路構成を示す回路図である。

電圧調整トランス15の1次側にはAC100Vが供給される。符号11は電源ランプ、符号19は作動状態を示すランプである。

上述した扉6が閉まっていて安全スイッチ13がオン状態ではリレー14が作動しており、この状態がリレー作動ランプ12により表示されている。リレーの作動によりリレー接点14a、14b、14cが閉じ、AC100V電源が電圧調整トランス15の1次側に印加される。

印加電圧は電圧調整トランス15の2次側の調整ノブ15aによって調整され、調整された電圧値は電圧計に表示される。調整ノブ15aは電圧調整トランス15の2次側昇圧トランス17の1次側に接続され、この昇圧トランス17では、例えば1:50の比率で昇圧され、例えば60Vの電圧が加われば3000Vに昇圧される。

昇圧トランス17の2次側出力の一端O₁は高圧ケーブル4を介して保冷库から絶縁されている金属柵7に接続され、出力の他端O₂はアースされる。

また、外壁5はアースされるので、保冷库1の使用者が保冷库の外壁に触れても感電することはない。また、金属柵7は図1では庫内で露出していれば、金属柵7は庫内で絶縁状態で保持される必要があるので、庫内壁から離間せしめる必要がある（空気が絶縁作用をなす）。また、金属柵7から対象物8がはみ出して庫内壁に接すると電流が庫壁を通してグラウンドに流れるので、前記絶縁板2aを内壁に貼ると印加される電圧のドロップが防止される。なお、前記金属柵7を庫内で露出させることなく塩化ビニール材等で被っても庫内全体が電場雰囲気となる。

また、庫内壁及び金属柵7は塩化ビニール、PBSの他に公知の絶縁塗料を塗ってもよく噴霧してもよい。

つぎに実際の解凍方法及び鮮度保持・熟成方法について説明する。

(A) 野菜類（果物も含む）の鮮度保持方法

野菜類は基本的には4℃前後で保管しておけば、問題ないと言われているが、実際は乾燥したり、萎びたりするものがある。カット野菜の場合にはカット部分の変化、乾燥が早まる。また、夏野菜、冬野菜により温度帯が変わる。

金属棚7には高電圧発生装置3により交流電圧を印加し、この交流電圧により生じる金属棚7の電位が表1になるように設定した。金属棚7の電位は公知の静電電位測定器で測定した。

なお、以下、行うテストの野菜類、肉類、魚介類は、すべてステンレスのトレイ（電導性のよいもの）にサランラップをしたものである。

表 1 - 1

野菜・果物類鮮度保持テスト

野菜類	本発明による鮮度保持装置	一般冷蔵庫
きゅうり +1℃ 500V	カットしていないものなら約2週間、カットしたものでも1週間褐変、乾燥することなく鮮度保持。	ものにもよるが、カットしていないもので約5日間、カットしたものであると1～2日で褐変、乾燥する。
きゅうり ±0℃ 1000V	カットしたもので約10日間、カットしないもので5日間褐変、乾燥することなく鮮度保持。	
きゅうり -1℃ 2000V	同上	
しそ(大葉) +1℃ 500V	約1週間萎びることなく鮮度保持。	1～2日で萎びてしまい食材として使えなくなる。
しそ(大葉) ±0℃ 1000V	約5日間萎びることなく鮮度保持。	
しそ(大葉) -1℃ 2000V	同上	
ピーマン ±0℃ 2000V	カットしなければ約2週間、カットしたものでも約1週間褐変、乾燥せず苦みが消える。	カットしないもので約5日間、カットしたものだ約2日で褐変する。
ニラ ±2℃ 700V	1週間瑞々しさを保つ。	1～2日で乾燥してしまう

表 1 - 2

野菜・果物類鮮度保持テスト

野菜類	本発明による鮮度保持装置	一般冷蔵庫
ブロッコリー ±0℃ 2000V	1週間褐変せず、甘味がでる。	2日位で茎が黄色に変わる食材として使えない。
アスパラガス ±0℃ 2000V	1週間茎の部分変色せず鮮度保持。	1～2日で茎の部分変色する。
チンゲンサイ ±0℃ 2000V	カットをしていないもので10日間鮮度保持、カットしたものでも約1週間鮮度保持。	カットしていないものであると、約3日で乾燥する。カットしたものであると、午前中、カットしたものが午後に萎びるものもある。
チンゲンサイ +1℃ 1000V	カットしないもので10日間鮮度保持、カットしたもので5日間鮮度保持。	
チンゲンサイ -1℃ 3000V	同上	
クレソン +1℃ 2000V	1週間瑞々しさを保つ。	2日位で萎びる。
クレソン ±0℃ 2500V	1週間瑞々しさを保つ。	
クレソン -1℃ 3000V	5日間瑞々しさを保つ。	

表 1 - 3

野菜・果物類鮮度保持テスト

野菜類	本発明による鮮度保持装置	一般冷蔵庫
にんじん ±0℃ 2000V	カットしていないもので約2週間、カットしたものでも1週間褐変乾燥しない。	カットしていないもので1週間、カットしたものであれば1～2日で褐変。
パセリ ±0℃ 2000V	1週間変色・乾燥せず鮮度保持。	2日で変色・乾燥する。
セロリ ±0℃ 2000V	1週間変色なく鮮度保持。	2日で変色・乾燥する。
イチゴ -1℃ 500V	20日間問題無し。	仕入れてすぐ傷むものもあり、3日が限度。
巨峰(ぶどう) ±0℃ 1000V	20日間、房から実がとれることなく、茎も褐変しない。	2, 3日で房から実がとれるものもあり、1週間で茎が褐変。

なお、平均温度の振れ具合は ±1℃
電位誤差は±200V

第3図は、表1-1～表1-3を電位-平均温度のグラフにプロットしたものである。

野菜は-2～+1℃までの平均温度範囲で、3000V～500Vの電位範囲で一般冷蔵庫に比較し長期にわたって鮮度が維持されていることが理解できる。

なお、実質的には5000V以下であれば良い。

また、同じ種類の野菜では適切な平均温度及び電位が決定すると、上記電位及び平均温度範囲内において、電位を上げれば、平均温度値を下げ、電位を下げれば、平均温度値を上げる関係にある位置についても、良い結果を得ることができる。

例えば、きゅうりに例を取ると、(+1℃、500V) (0℃、1000V) (-1℃、2000V) (-2℃、3000V) のライン付近

にあれば良好な結果を得ることができる。また、ピーマン、ブロッコリー、アスパラ、チンゲンサイ、にんじん、パセリ、セロリは（＋１℃、１０００Ｖ）（０℃、２０００Ｖ）（－１℃、５００Ｖ）（－２℃、１５００Ｖ）のライン付近で良い結果を得ることができる。

以上の考察より、きゅうり、しそについては下記の表２の関係にあっていれば良いことが分かる。

表 ２

温度	電位
－２℃	３０００Ｖ
－１℃	２０００Ｖ
±０℃	１０００Ｖ
＋１℃	５００Ｖ

以上の結果より、第１図に示す装置を用い、金属棚７に野菜類を搭載して上記のような条件で保存を行うと、マイナス又はマイナスに近い温度帯でも凍らず鮮度保持ができることが判った。

（Ｂ）肉類の解凍方法及び鮮度保持・熟成方法

解凍に関しては高いエネルギーが必要で電圧レベルが解凍時間を左右する。あまり電圧が高いと解凍終了後、シミ変色が出る。

装置は野菜と同様、交流電圧を印加し、その交流電圧を測定した。

肉類の凍結保存温度は－５５℃～－３０℃もあり、少なくとも－５℃以下のものは、まず、平均設定温度を±０℃～＋１０℃に設定し、交流電位３０００Ｖ（３０００Ｖから５０００Ｖの範囲）印加して、凍結肉類の芯温（中心部の温度）が約－５℃以上になるまで解凍を行う（芯温と周囲温度の温度勾配がなく－５℃以上になる）。その後以下の条件で解凍を行うものである。なお、解凍テストの本発明による解凍装置に欄

に記入されている時間は、 -5°C 以上になるまでの解凍時間も加えたものである。後述する魚介類の解凍についても同様である。

表 3

肉類の解凍テスト

肉 類	本発明による解凍装置	一般冷蔵庫
牛肩ロース (10kg解凍) ±0℃ 2000V	−15℃のブロックを20 時間で均一解凍、ドリップ 出る。	解凍には2日かかり、変色 する。中心が凍っている場 合がある。
牛肩ロース (10kg解凍) −1℃ 3000V	−15℃のブロックを20 時間で均一解凍、ドリップ 微量出る。	
牛肩ロース (10kg解凍) −2℃ 4500V	−15℃のブロックを20 時間で均一解凍、スライサ ーの通り良い。	
牛サーロイン (5kg解凍) ±0℃ 2000V	−20℃のブロック24時 間で均一解凍、ドリップ微 量出る。	解凍には2日かかり、脂肪 が黄色になる。
牛サーロイン (5kg解凍) −1℃ 3000V	同上	
牛サーロイン (5kg解凍) −2℃ 4500V	−20℃のブロックを24 時間で均一解凍。	
鶏 肉 (2kg解凍) +2℃ 2000V	1日で解凍でき、ドリップ ほとんど無し(1%)。	1日で解凍できるが、ドリ ップが5%以上出る。
鶏 肉 (2kg解凍) ±0℃ 3000V	30時間で均一解凍でき、 ドリップほとんど無し(1 %)。	
鶏 肉 (2kg解凍) −1℃ 4000V	同上	

表 4

肉類の鮮度保持・熟成テスト

肉 類	本発明による鮮度保持装置	一般冷蔵庫
牛肩ロース (鮮度保持) +1℃ 300V	3日間変色、ドリップは無し。4日目に変色。	2日で変色、ドリップが出て、3日以上経過すると腐乱臭が出る。
牛肩ロース (鮮度保持) ±0℃ 500V	5日間変色、ドリップは無し。6日目に変色。	
牛肩ロース (鮮度保持) -2℃ 700V	1週間変色、ドリップは無し。	
牛サーロイン (熟成) +1℃ 300V	3日で熟成、その後3日間変色無し。4日目に変色。	1週間以上、熟成期間かかる。
牛サーロイン (熟成) ±0℃ 500V	3日で熟成、その後5日間無し。	
牛サーロイン (熟成) -2℃ 700V	3日で熟成、その後5日間変色無し。	
鶏肉 (鮮度保持) +1℃ 300V	3日間鮮度保持。4日目に変色。	2日で腐敗する。
鶏肉 (鮮度保持) ±0℃ 500V	5日間鮮度保持。	
鶏肉 (鮮度保持) -2℃ 700V	5日間鮮度保持良好。	

第4図は、表3、表4を電位－平均温度特性のグラフにプロットしたものである。

肉類の解凍は $-2 \sim +1$ ℃までの平均温度範囲で、 $5000\text{V} \sim 1000\text{V}$ の電位範囲で一般冷蔵庫に比較し、シミ、変色なく、ドリップもほとんど出ることなく解凍できることが理解できる。

同じ種類の肉類では適切な平均温度及び印加電位が決定すると、上記電位及び平均温度範囲内において、電位値を上げれば、平均温度値を下げ、電位値を下げれば、平均温度値を上げる関係にある位置についても、良い結果を得ることができる。

例えば、牛肩ロース、牛サーロインを例にとると、(± 0 ℃、 2000V) (-1 ℃、 3000V) (-2 ℃、 4500V) のライン付近にあれば良好な結果を得ることができる。

以上の考察により、牛肩ロース、牛サーロインについては、下記の表5の関係になっていれば良いことが判る。

表 5

温度	電位	最大電位 5000V
-2 ℃	4500V	
-1 ℃	3000V	
± 0 ℃	2000V	
$+1$ ℃	1000V	

以上の結果により、第1図に示す装置を用い、金属棚7に凍結肉類を搭載して上記のような条件で解凍を行うと、ほとんどドリップもなく高品質の状態での解凍・解氷することができることが判った。

つぎに肉類の鮮度保持・熟成は、 $-2 \sim +1$ ℃までの平均温度範囲で、 $1000\text{V} \sim 300\text{V}$ の電位範囲で一般冷蔵庫に比較し、3日程度で

熟成し、鮮度保持も長い期間良好であることが理解できる。

同じ種類の肉類では、適切な平均温度及び印加電位が決定すると、上記電位及び平均温度範囲内において、電位値を上げれば、平均温度値を下げ、電位値を下げれば、平均温度値を上げる関係にある位置についても、良い結果を得ることができる。

例えば、牛肩ロース、牛サーロイン（熟成）、鶏肉を例にとると、（ $+1^{\circ}\text{C}$ 、 300V ）（ $\pm 0^{\circ}\text{C}$ 、 500V ）（ -1°C 、 800V ）ライン付近にあれば良好な結果を得ることができる。

なお、測定データを記載しないが、 2000V 程度まで電位を上げても遜色ない結果を得ることができた。

以上の考察により、牛肩ロース、牛サーロイン、鶏肉については、下記の表 6 の関係になっていれば良いことが判る。

表 6

温度	電位
-2°C	800V
$\pm 0^{\circ}\text{C}$	500V
$+1^{\circ}\text{C}$	300V

以上の結果より、図 1 に示す装置を用い、金属棚 7 に解凍・解氷肉類を搭載して上記のような条件で鮮度保持・熟成を行うと、従来に比較し長い期間変色もなくよい品質で維持できることが判った。

（C）魚介類の解凍方法及び鮮度保持方法

解凍・鮮度保持とも一定の電位が必要で、解凍時間を急ぐ場合、温度を上げればよい。

装置は野菜と同様、交流電圧を印加し、その交流電圧を測定した。

魚介類の凍結保存温度は、例えばアジの切り身は -30°C ～ -40°C 、ホタテは -20°C ～ -30°C 、マグロ類は -55°C である。

したがって、当初冷凍保存温度が少なくとも -5°C 以下のものは、まず、平均設定温度を $\pm 0^{\circ}\text{C}$ ～ $+10^{\circ}\text{C}$ に設定し、交流電位を 3000 V （ 2000 V から 5000 V の範囲）印加して、凍結魚介類の芯温（中心部の温度）が -5°C 以上になるまで解凍を行う。その後以下の条件で解凍を行うものである。

表 7

魚介類の解凍テスト

魚介類	本発明による解凍装置	一般冷蔵庫
冷凍ホタテ (解凍) +1℃ 2000V	12時間で均一解凍、ドリップ微量出る。	20時間で解凍できるが、ドリップが出て身がだれる(形崩れしている)。自然解凍するところもある。
冷凍ホタテ (解凍) ±0℃ 2000V	15時間で均一解凍、ドリップ無し。	
冷凍ホタテ (解凍) -1℃ 2000V	24時間で均一解凍、ドリップ無し。	
無頭大正エビ (解凍) +1℃ 2000V	12時間で均一解凍、ドリップ微量出る。	20時間で解凍、身が軟化(自然解凍、流水解凍が多い)。
無頭大正エビ (解凍) ±0℃ 2000V	15時間で均一解凍、ドリップ無しで、身がしっかりしている。	
無頭大正エビ (解凍) -1℃ 2000V	24時間で均一解凍、ドリップ微量出る。	
シタビラメ (解凍) ±0℃ 2000V	15時間で均一解凍、ドリップ無し。	24時間で解凍、ドリップあり。
メバチマグロ (解凍) ±0℃ 5000V	24時間で均一解凍、ドリップ無し。	24時間では中心が解凍できない。表面がだれてくる
蟹 (解凍) ±0℃ 2000V	15時間で解凍。	24時間で解凍、解凍終了時に独特な解凍臭が出る(自然解凍、流水解凍するところが多い)。

表 8

魚介類の鮮度保持テスト

魚介類	本発明による鮮度保持装置	一般冷蔵庫
ホタテ (鮮度保持) +1℃ 2000V	2日間変色、変臭、ドリップ無し。	1日で身が硬くなり、ドリップも出る。
ホタテ (鮮度保持) ±0℃ 2000V	3日間ドリップ、変臭無し	
ホタテ (鮮度保持) -1℃ 2000V	3日間変色、変臭、ドリップ無し。	
生牡蠣 (鮮度保持) ±0℃ 2000V	5日間変色・変臭無し。 身が縮まない。	1～2日で臭いが出て、熟を通さないと使えない。
無頭大正エビ (鮮度保持) +1℃ 2000V	5日間変色、変臭無し。 4日目に変色したり、臭いが出る場合がある。	2日で変色、変臭が出る。
無頭大正エビ (鮮度保持) ±0℃ 2000V	5日間変色、変臭無し。	
無頭大正エビ (鮮度保持) -1℃ 2000V	5日間変色、変臭無し。	
メバチマグロ (鮮度保持) +1℃ 2000V	3日間ドリップほとんどなく、鮮度保持。 4日目に変色する場合もあり。	1～2日しかもたない、すぐに変色してしまう。
メバチマグロ (鮮度保持) ±0℃ 2000V	4日間ドリップほとんど無しで、鮮度保持。	
メバチマグロ (鮮度保持) -1℃ 2000V	4日間ドリップほとんど無しで、鮮度保持。	

第5, 6図は表7, 表8を電位平均温度特性のグラフにプロットしたものである。

魚介類のうち、ホタテ、エビ等凍結温度が比較的高いものは、 $-2 \sim +1^{\circ}\text{C}$ までの平均温度範囲で、略2000Vの電位で一般冷蔵庫に比較し、シミ、変色なく、ドリップもほとんど出ることなく解凍できることが理解できる。なお、イカもこの部類に属する。

以上の考察より、ホタテ、エビ等の解凍については、下記の表9の関係になっていればよいことが判る。

表 9

温度	電位
-2°C	2000V
-1°C	2000V
$\pm 0^{\circ}\text{C}$	2000V
$+1^{\circ}\text{C}$	2000V

なお、ここには解凍テスト結果として記載してないが、加える電位は略2000Vを中心に4000Vから1000Vの範囲であれば、ほぼ同様な結果が得られる。この条件については後述の鮮度保持の場合についても同様である。一般に、魚介類においては、解凍時間は電圧を大きくすると短くなり、電圧を小さくすると時間がかかることが判明しており、マグロについては3000～5000V位の電圧が適切である。

以上の結果より、第1図に示す装置を用い、金属棚7に凍結魚介類を搭載して上記のような条件で解凍を行うと、ドリップ量も少なく品質を損なうことなく解凍・解氷することができることが判った。

つぎに魚介類の鮮度保持は、 $-2 \sim +1^{\circ}\text{C}$ までの平均温度範囲で、略2000Vの電圧範囲で一般冷蔵庫に比較し、鮮度保持が長い期間良好で

あることが理解できる。

以上の考察により、魚介類の鮮度保持については、下記の表 10 の関係になっていればよいことが判る。

表 10

温度	電位
-2℃	2000V
-1℃	2000V
±0℃	2000V
+1℃	2000V

以上の結果より、第 1 図に示す装置を用い、金属棚 7 に解凍・解氷魚介類を搭載して上記のような条件で鮮度保持を行うと、従来に比較し長い期間変色もなくよい品質で維持できることが判った。

以上の計測テストでは、印加する電圧を交流電圧の場合について説明したが、直流電圧を印加し、静電電位を上記値にしてもほぼ同様な結果が得られる。

また、計測テストでは金属棚の電位測定に静電電位測定器を用いたが、実際の解凍、鮮度保持・熟成では扉を開くと、電圧を金属棚に供給するスイッチが切れるようになっているため、高電圧発生装置の出力電圧が何ボルトのとき静電電位測定器の電位が何ボルトになるのかの対応を求めておき、高電圧発生装置の出力電圧の電圧計により金属棚に所定の電位を加えるようにする。

更に、温度範囲 -2℃～+1℃としているが、-3℃まで温度を下げて、本発明による測定結果に近いデータを得ることができた。

一般に、食物の凍結温度は、第 7 図に示すように、果物、野菜類においては魚類、肉類よりも高く、これら食物の凍結温度は静電場内では印

加する電圧によって異なっており、電圧が高くなれば、凍結温度は下がってくる。また、食物の油分の状態、例えば油分の少ないえび、かに、いか等は冷凍温度は、まぐろ、さんま等油分の高いものよりも高い。したがって、被処理物の種類と印加する電圧との関係より被処理物の凍結温度が定まってくるので、その関係から凍結温度を求めて、その凍結温度と0℃の間の温度より好ましくは、凍結温度に近い温度で被処理物を保存すれば、より長い期間、食物を貯蔵できる。

すなわち、静電場内では、食物の凍結温度は低下し、通常の冷蔵庫では凍る温度でも、静電場内では凍らないので、冷蔵庫の温度設定が楽となる。

そして、鮮度保持のために印加する電圧は、一般に野菜類、特に葉物においては、500V～1000Vが適切で、ケーキ、菓子類も同様に500V～1000Vが適切で、肉類のうち、牛、豚肉は1.5KV～2KVが好ましい。また、果物類も500V～1500Vが適切である。

第1図においては、保冷库1内に金属棚7を絶縁状態で設置したが、通常の冷蔵庫には、第8図に示すような絶縁電極20を庫内の棚上においてもよい。

第8、9図において、本発明にかかる絶縁電極20は、平板状をなし、その1つの隅部にリード線21を接続するための接続部22が設けられ、この接続部22は、リード線21を金属板28にシール状態で接続するためのものである。前記金属板23は、導電体であればその種類は問わず、例えば、銅板、ステンレス板あるいはチタン板でもよい。前記金属板23は完全に絶縁被覆24によって絶縁され、この絶縁被覆24は、例えば、塩化ビニール浴中に金属板23をドブ漬けして形成されるか、ABS樹脂等の絶縁板で金属板23の表裏を被い、その周囲を金属板23の周縁からはみ出させてそのはみ出し部分を溶着させるようにし

てもよい。なお、金属板 2 3 の周囲は他のものに衝突してその被覆が損傷することがあるので、縁取り 2 5 を施すことが望ましい。

このように、金属板（導電体）を絶縁膜で被っても高電圧が印加されると印電子が周囲に飛び出し周囲の空気が帯電する。この上に食品を置くとこの食品も絶縁膜を介して帯電し電極板の一部となってそれと同じような作用をする。

また、第 1 0 図に示すように、時として冷蔵庫内には金棒を格子状にしたものにディップ処理を施した棚 2 6 が設置されている。この棚 2 6 に電圧を印加する場合には、絶縁処理された摘み 2 7 で棚棒を噛み込むようにして取付けてもよい。この場合、摘み 2 7 は洗濯ばさみのように構成され、その噛み付き部には棚棒の外被を突き抜けて中の金棒に直接接触する歯 2 8 が設けられている。なお、噛み付き部の反対側には、圧縮バネ 2 9 が設けられ、この圧縮バネ 2 9 によって噛み付き部が緩まないようになっている。

第 1 1 図は冷蔵庫 3 0 の他の実施例を示すものであり、この場合においては、絶縁材からなる棚 3 6 上に金属製の裸電極 3 7 が絶縁状態で載置されている。この電極 3 7 上に被処理物 3 5 が載置されている。この場合、電極 3 7 は絶縁状態であれば、いかなる方法で保持してもよく、電極を絶縁状態で保冷库 3 0 内に保持するためには、第 1 2 図に示すように、絶縁材からなる棚 3 8 の裏側に電極 3 9 を設置してその裏側を空気に露出させてもよい。また、絶縁板 4 0 で電極 3 9 を絶縁材で囲むようにしてもよい。空気、プラスチック版、テフロン板等の絶縁材も電気的には絶縁体であり、収納空間内を電場雰囲気とするのに障害はない。

また、第 1 3 図に示すように、導電体である棚 4 1 上に、絶縁碍子、セラミック、テフロン、プラスチック等の絶縁駒 4 3 を介して導電体の電極 4 2 を設置してもよい。

なお、第 1 4 図に示すように、導電性電極本体 4 4 を上下から絶縁部材で挟んでもよい。すなわち、空気中に静電場を発生させるために、電極本体 4 4 は、その下側に保冷库の棚 S 等の被設置部材から電氣的に絶縁する絶縁部材 4 5 を備えるとともに、その上側に人間が電極本体 4 4 に触れて感電しないように絶縁性の接触保護部材 4 6 とを備えている。両絶縁材 4 4, 4 5 は例えば、デップ（どぶづけ）操作により塩化ビニール等を一体かつ均一に付着することができる。また、テフロン又はセラミックを溶射又は焼付け塗装によって付着せしめてもよい。

第 1 5, 1 6 図は、どぶづけによって形成された電極 5 0 を示すものであり、この電極 5 0 は適宜のスリット 3 1, 3 1…3 1 を有している。前記電極 5 0 は、第 1 6 図に示すように、スリットが形成された金属板からなる本体 5 4 と、この本体 5 4 の周囲に付着した塩化ビニール等の絶縁材 5 5 とからなり、必要に応じて電極 5 0 の周囲は保護枠 5 3 でプロテクトしてもよい。前記スリット 5 1 の形成により、どぶづけの際均一な被覆層を形成することができる。なお、電極 5 0 のコーナー部には接続部 5 2 が設けられ、この接続部 5 2 に高圧ケーブル 5 6 が接続される。

第 1 7 図は既存の冷蔵庫を簡単に静電場冷蔵庫に変えるための電極ユニット 6 0 を示し、このユニット 6 0 は、絶縁性のプラスチック板で枠体 6 1 を形成し、この枠体 6 1 を既存の冷蔵庫の庫室内へそのまま挿入する。なお、枠体 6 1 の左右側板 6 2 は中央板 6 3 に対して開閉自在となっており、その内面には、支持棒 6 4、6 4…6 4 が取付けられ、この支持棒 6 4 の適宜位置に棚板 6 5 が着脱自在に支持される。前記支持棒 6 4 の 1 つは高電圧発生装置 6 6 に接続され、この支持棒 6 4 を介して棚板 6 5 に高電圧が印加される。なお、庫内の空気の流通を妨げないように、中央板 6 3 及び側板 6 2 には適宜開口 6 7, 6 9 が形成されて

いる。なお、必要に応じて底板 6 8 を設け、この絶縁された底板 6 8 に高電圧を印加するようにしてもよい。前記支持棒 6 4 及び棚板 6 5 はデ IPP 等によって絶縁膜で被ってもよく、このように絶縁膜を介しても前記棚板 6 5 には電圧が誘起される。

なお、第 1 8, 1 9 図に示すように、絶縁性の側板 6 2 に棚板 6 5 をスライド可能に支持するスリット部 6 3 を設け、このスリット部 6 3 の上下壁 6 3 a、6 3 b に金属端子板 6 7 を埋め込むとともに、前記絶縁膜で被われた棚板 6 5 内に金属電極板 6 5 a を植え込み、前記金属端子板 6 7 を棚板 6 5 端部に対向させれば、棚板 6 5 に高電圧が印加されることとなる。このように、発生器 6 6 に接続された端子板 6 7 を絶縁膜を介して棚板 6 5 の金属電極板 6 5 a に対向せしめれば間接的に金属電極板 6 5 a に電圧が誘起される。

更に詳しく電圧の間接誘起について説明する。

第 2 0 図において、電極板 7 0 上には、端子板 7 1 が置かれ、この端子板 7 1 は電圧発生装置に接続されている。前記電極 7 0 は、金属板を絶縁体 7 5 で被ったものであり、一方、前記端子板 7 1 も金属板 7 7 を絶縁体 7 6 で覆ったものである。このように、前記電極板 7 0 に導電体である電極本体の金属板 7 2 と前記端子板 7 1 の導電体（金属板 7 7）とは直接接触しなくても（絶縁体を介在しても）、電極 7 0 に電圧が印させれる。なお、前記電極 7 0 または端子板 7 1 のうち、いずれか一方を絶縁体で被うことなく導電体を露出させてもよいことは勿論である。

前記電極 7 0 は、第 2 1 図に示すように、樹脂、ガラス、シリコン、木材、紙等の絶縁体 7 5 内に導電性フィルム、アルミ箔、その他電導体（細線、印刷パターン）で形成した電極本体 7 2 が収納されている。そして、電極 7 0 に印加される電圧は、電極 7 0 と端子板 7 1 との接触面積に比例することが判明しているため、第 2 2 図に示すように、電極 7

3に三角形の電圧調整板74を設け、端子板71を左右に移動させて調節板74と端子板2との接触面積を変化させれば電極73に印加される電圧を調節できる。前記電極73及び電圧調整板74は、例えば、導電性フィルムを塩化ビニール等の絶縁板で上下から挟んでラミネートしたものである。

また、電極73と直接端子板71との接触面積を変えるようにしてもよい。更に、第23図に示すように、電極70の端部にフレーム78を設け、このフレーム78で裸の導電体79を電極70上に保持するようにしてもよい。

本発明の絶縁電極は、第24図に示すような業務用又は家庭用の冷蔵庫80にも応用ができ、任意の冷蔵室81、82の床面には、電極板85、85が載置されている。又、静電場内で食物を解凍すると-2~-3℃で解凍でき、ドリップのない解凍が可能であるので、冷蔵庫80内に解凍室83を設けてもよい。この解凍室83は、上述のような平板の電極板85をその床面に載置してもよいが、第24図に示すように、絶縁板を箱形に形成しその入口を開放した箱形電極86としてもよい。なお、これら電極板85及び箱形電極86は冷蔵庫下部に設けた高電圧発生装置84にそれぞれ接続されている。

また、解凍庫83は冷凍庫としても機能でき、例えばこの中で氷を作ると、結晶が小さくなり使用時に融けにくい氷ができる。すなわち、冷凍、解凍専門の装置として本発明を適用できる。

また、冷蔵庫を以下のように形成してもよい。第25図において、冷蔵庫90は、ケーシング91を有し、このケーシング91には扉93が設けられている。前記ケーシング91の内壁は絶縁板94で被覆され、ケーシング91内の収納空間のほぼ中央には、例えば、ステンレス等の金属製（導電性）の棚95が設けられ、この棚95が高電圧発生装置9

6 に高圧ケーブル 9 1 を介して接続されている。そして、ケーシング 9 1 内に設置され、前記電極を兼ねる棚 9 5 は前記ケーシング内壁の絶縁板 9 4 とケーシング内の絶縁気体である空気とで絶縁状態で保持されている。前記扉 9 3 とケーシング間には、安全スイッチ 1 3 (第 2 図) が設けられ、扉 9 3 が閉じられているときには、棚 9 5 に高電圧 (5 0 0 ~ 5 0 0 0 V) が印加され、このようにして、棚 9 5 上の肉、野菜、最中等の被処理物が電場内に置かれて電場処理される。前記電極をなす棚 9 5 は空気という絶縁気体内でケーシングという外部環境から絶縁状態で保持されているので、ケーシング内の収納空間が電場雰囲気となるが、前記棚 9 5 上の被処理物 9 8 も全体として絶縁状態に保持しないと、例えば、被処理物が絶縁処理していないケーシング内壁に接するとアースされているケーシング内への電子の移動がおこり被処理物が帯電しなくなる。そこで、被処理物がケーシング内壁に接するおそれのある部分には絶縁板 9 4 を貼る必要がある。なお、ケーシング内壁そのものが絶縁材でできている場合にはその必要がないことは言うまでもない。

野菜、肉の種類によって庫内温度に対する鮮度保持又は解凍電圧は変化させる必要があるので、保冷库 1 内に温度センサー 9 9 を設け、温度センサー 9 9 の検知信号を駆動回路 1 0 0 に入力し、この駆動回路 1 0 0 が第 2 図に示す電圧調整トランス 1 5 の 2 次側の調整ノブ 1 5 a を動かし印加電圧を変化させる。

また、肉、魚類を解凍する場合には、温度一定状態では解凍時には高い印加電圧が必要であるが、解凍後の鮮度保持においては、解凍時のままの印加電圧そのままでは、熟成が速く進みすぎて却って鮮度保持の邪魔となる。

したがって、解凍の完了を肉、魚類の硬度を測定して検知し適切な鮮度保持電圧に設定する必要がある。例えば、 -2°C 位では牛肉は解凍時

には5000V位の印加電圧が好ましいが、解凍後の鮮度保持、熟成に1500～2000V位が適切であることが判明している。そこで、プローブを肉の表面に接触せしめ、その時の反力を計測する硬度計101を設置し、その硬度信号に応じて印加電圧を調整するようにすることができる。

第26図は家庭用又は業務用の冷蔵庫110であり、この冷蔵庫は、庫内内壁がプラスチック等の絶縁体111で形成され、この絶縁体111内又はその裏側に導電性、例えば金属からなる電極体112が絶縁状態で貼付されるか、埋込まれて形成され、この電極体112に高電圧発生装置113が接続されている。なお、冷蔵庫の各部屋には、扉を開けたときに電圧印加を遮断するセンサー114が設けられている。

なお、家庭用冷蔵庫内を帯電させるためには、プラスチック板からなる庫内壁の裏側に導電性の薄膜を貼り付け、この薄膜に電圧を印加すれば、庫内部には一切高電圧が印加された部分が露出することがないので安全である。また、野菜室の印加電圧は低く解凍室は印加電圧が高いので、冷蔵庫の各部屋は使用目的に応じて印加電圧を変える必要があるが、一つの高電圧発生装置でも、前記貼り付けられるか、埋め込まれる薄膜の面積を変化させることになり印加電圧を変化させることができる。

また、各部屋には、電場雰囲気や電磁力線の量を検知することにより検知する電磁力線センサー115が設けられ、このセンサー115が電磁力線量が所定以下となったときに冷凍システム116をコントローラ117で動作させて庫内をプラス温度に保つよう動作する。すなわち、静電場雰囲気では、食物をマイナス温度で凍ることなく保存できるので、かかる場合に静電場雰囲気が破れると食物が凍るので冷凍システムを動作させる必要があるので、かかるコントロールが必要となる。

前記冷蔵庫の壁120には、第27図に示すように、庫室の裏側に突

出している棚受部 1 2 1 が設けられ、この棚受部 1 2 1 のスリット 1 2 2 内には棚板 1 2 3 の端部がスライド自在に収納されている。前記棚板 1 2 3 は電極板 1 2 4 を有し、この電極板 1 2 4 が絶縁体 1 2 3 で被われており、万一前記センサー 1 1 4 が動作しなくても感電しないようになっている。前記壁 1 2 0 は絶縁板からなり、前記棚受部 1 2 1 の突出部に第 2 8 図に示すようなコ字状の端子板 1 3 0 が外嵌し、この端子板 1 3 0 に高電圧発生装置が接続される。なお、端子板 1 3 0 と電極板 1 2 4 とは間接接触で電圧を誘起せしめているが、電極板 1 2 4 に十分な電圧が印加されない場合には、第 2 9 図に示すように、棚受部 1 2 1 内に棚板 1 4 0 の端部を薄く形成して端子板 1 3 0 から十分な電圧が電極板 1 4 2 に誘起させるようにする。なお、前記棚受部 1 2 1 のスリット内の、人の指が入らない場所に端子板 1 3 0 の内面に突起を形成するとともに前記棚板のスリット挿入部の位置から絶縁体を除いて電極板 1 4 2 と端子板 1 3 0 とを直接接触させれば、十分な電圧が印加される。

第 3 0 図は冷蔵庫の野菜室 1 5 0 を示し、この野菜室 1 5 0 は引出可能に収納され、野菜室 1 5 0 の周壁には電極板 1 5 1 が埋め込まれるとともに底面には電極板 1 5 0 を絶縁膜 1 5 3 で被った電極 1 5 6 が設置され、この電極板 1 5 4 に高電圧発生装置 1 5 5 が接続されている。なお、電極板 1 5 6 に十分な電圧が印加されれば、野菜室の周壁内の電極板 1 5 1 は不要で室内の野菜室 1 5 2 が帯電する。

なお、家庭用冷蔵庫において保存温度を低くすることは必要電氣量を増加させることとなるが、静電場を作れば、庫内温度が通常の冷蔵庫よりも 4 ～ 5 ℃ 高くても同様の効果を得ることができ、しかも庫内に静電場を作るためには、流れる電流は 2 mA 以下であるので 1 0 0 0 V を印加しても消費電力は 2 W である。なお、野菜、果物等においては、僅かな電圧（1 0 V ～ 1 0 0 V）でも鮮度保持の効果があることが確認され

ている。解凍時以外は庫内温度をマイナスとする必要がなく、高価な食物が入っていない場合には、電場をかけつつ庫内温度をプラスの5～6℃に上げるモードが可能となる。したがって、第26図において、冷凍システム116に切替スイッチ117aを設けて冷却温度を低く保つ鮮度保持モードと、高く保つ節約モードの切替操作をすれば、エネルギーの節約となる。

また、電場雰囲気中においては、温度が高くても結露しないので第31、32図に示すように冷蔵庫内の冷却器183に高電圧（1500V～2000V）を直接印加するか、冷却器183が収納されている空間を電場雰囲気とすることが好ましい。すなわち、冷蔵庫の後部上方内には冷却器183が設けられ、この冷却器183の上方にファン181が設けられ冷却空気を庫内に循環させるようにしている。前記冷却器183の前方には仕切板185が設けられている。前記冷蔵庫の内壁はプラスチック等の絶縁材で形成され、この内壁面にアルミ箔等の導電性薄膜182が貼付されるとともに前記仕切板185の冷却器側面にも導電性薄膜184が貼付されている。なお、仕切板185と冷却器183間に第32図に示すような導電性線状電極187が設けられてもよい。なお、板状電極でもよい。これら薄膜、電極187は必要に応じて適宜設けられ、これら薄膜、電極及び冷却器183には高電圧発生装置188によって高電圧が印加される。

静電場は油の還元作用をすることが判明しており、例えば第33図に示すように、天ぷらを揚げた後の酸化した油をタンク160内に貯溜し、その油内に油還元装置としての絶縁電極161を挿入しておけば、2～3日で還元され、良好な状態に戻る。なお、前記絶縁電極161は、棒状の芯161aに適宜の上下間隔で円盤状の絶縁電極板161b…161bを固着したものであるが、油の量が少なければ単に棒状の芯16

1 a のみでもよい。そして、芯 1 6 1 a に高電圧発生装置 1 6 3 が接続されている。なお、絶縁電極としては、いかなる形状でもよく、油全体に電場が届く形状であればよい。また、絶縁電極 1 6 1 の代わりに高電圧発生装置に接続された金属板 1 6 4 を埋込んだ電極箱 1 6 2 内に油タンク 1 6 0 を載置して油を電場内に置くことも可能である。また、電場は油の酸化も防止するので、油を電場内に置けば、惨禍を防止しつつ長期間の保存が可能となる。

次に、天ぷらあるいはフライを揚げるフライヤに電場を印加することについて説明する。

第 3 4 図は、電気フライヤ 1 7 0 を示し、この電気フライヤ 1 7 0 においてハンドル 1 7 1 の回動により油タンク内にヒータ 1 7 2 を挿入したり、そこから出したりするようになっている。前記ヒータ 1 7 2 の近傍には複数の電極棒 1 7 3 が設けられ、この電極棒 1 7 3 は電圧発生装置 1 7 4 に接続されている。このように構成することにより油タンク内の油を電場雰囲気とすることができる。なお、油タンクのケーシングはアースされており、電極棒 1 7 3 に 1 5 0 0 V ~ 2 0 0 0 V の電圧を印加した場合、ケースに人が触れても感電することはない。なお、電極棒 1 7 3 に印加する電圧が 1 0 0 V ~ 1 0 0 0 V の場合は、ケーシングのアースは不要である。なお、5 0 0 V ~ 6 0 0 V の電圧で油の使用期間を 2 倍にすることができる。ケーシングからアースをとらなければ、高電圧発生装置 1 7 4 から印加される電圧はアースを取ったものよりも小さくても同じ大きさの電圧が油に印加される。これは、ケーシングがアースを取らないと油を伝わって逃げる電流が小さくなるからである。

次に、ガスフライヤにおいて、天ぷら油の劣化を少なくするように被処理物としての油内に高電位静電場を導く実施例について第 3 5, 3 6 図を参照して説明する。

接地された油タンク 182 内には、油 184 が収納され、この油タンク 182 内には、籠状の電極 180 が絶縁碍子 181 を介して浸漬され、前記高電圧発生装置 186 によって電極 180 に高電圧を付加すると、油 181 内に高電圧静電場が形成され、この状態でバーナ 183 で油タンク 182 を加熱すれば、短時間で油が所定温度に加熱されるとともに、この電場内で天ぷらを揚げると、カラッと揚がるし、油の劣化も少なく、油を長い時間交換することもなく使用できることとなる。なお、棒状電極 187 を高電圧発生装置に接続せしめ、電極 180 を単なる籠とした場合に電極 187 を介して籠 180 に電圧が誘起され、この場合に籠 180 は補助電極として作用する。

このようにメッシュ状の籠は油内に浸漬する際便利であるし、そのメッシュが細かければ、籠をタンクから上げることにより天ぷらを揚げた時の滓を取り去ることができる。なお、均一な電場を形成するのは、籠状電極体内に更に格子を入れてジャングルジム状に形成すればよい。

油は絶縁体なので、この油内に金属電極を油タンク 182 に対して絶縁状態で浸漬すれば、電極の周囲の油内は電場雰囲気となり、この中に天ぷら、揚げ物を入れれば、電場処理されることとなるが、天ぷら、揚げ物が油タンク 182 の内壁に接すると天ぷら、揚げ物の帯電状態が破れる。しかしながら、前記籠状電極 180 の垂直な周囲壁 180 a は仕切部材をなしそれらの油タンク壁面に接するのを有効に防止する。これとともに、籠状電極 180 の底壁 180 b のみでは、油の上方部分の電場は弱くなるので前記垂直壁 180 b が油面近くの電場の弱化を有効に防止する。なお、ガラスフライヤのアースについては、第 34 図の電気フライヤで説明したのと同様であり、第 35 図では油タンク 182 がアースされているが、2 次側の一極がアースされている高電圧発生装置 186 から加えられる電圧が 100 V ~ 1000 V と低い場合には油タン

ク 1 8 2 はアースする必要がない。その効果は前述の通りである。

一般にガスフライヤは油タンク内に熱管が通っており、この熱管により油を加熱しているが、このタイプのものに本発明を適用した場合について説明する。

第 3 7 図はフライヤの電極に関するものであり、フライヤの左右の側壁 1 9 0 間にブラケット板 1 9 1 が橋架され、このブラケット板 1 9 1 の側端 1 9 1 a がフライヤの側壁 1 9 0 の上面に固着されている。前記ブラケット板 1 9 1 の油面对向部分には、熱管 1 9 5, 1 9 5 … 1 9 5 間に位置するように支持棒 1 9 3, 1 9 3 … 1 9 3 が垂下され、この支持棒 1 9 3 に電極板 1 9 4 が取付けられている。一方、前記ブラケット板 1 9 1 の端部近傍には、耐熱性の電極棒 1 9 2 が取付けられ、この電極棒 1 9 2、ブラケット板 1 9 1 及び支持棒 1 9 3 を介して電極板 1 9 4 に高電圧が印加される。このように電極板 1 9 4 が熱管 1 9 5 の間であって熱管の上面より下方にあれば、操作者が電極板 1 9 4 に触れることなく安全である。

また、第 3 8, 3 9 図に示すように、熱管 2 0 0 の下方の油槽の前後方向に裸金属板からなる電極板 2 0 1 を絶縁駒 2 0 2, 2 0 2 を介して油槽壁に縦に取りつければ、より一層安全である。このように電極板 2 0 1 を垂直方向（縦方向）に取付ければ、油の循環を妨げないし、油を油タンクから抜くときに天ぷら等の滓が引っ掛からない。

なお、複数の電極板 2 0 1 の一つには電極棒 2 0 5 が立設させるとともに各電極板 2 0 1 間を接続棒 2 0 4 で連結する。

更に、電極板 2 1 0 は、第 4 0 図に示すように、熱管 2 1 5 の端部に取付けられたブラケット板 2 1 2 の熱管同士の間部分に支持棒 2 1 1 を絶縁駒 2 1 4 を介して固定するようにしてもよい。

なお、油槽内に浸漬される電極としては、第 4 1 図に示すような、絶

縁電極板 260 であってもよい。すなわち、絶縁体で良電導体が被われた絶縁電極板 260 の 4 隅からは取付板 261, 261...261 が立設され、その上端は外側に折れ曲がり、この折曲部分が油槽の上壁 T に引っ掛けられ、これにより、前記絶縁電極板 260 が、油槽内の熱パイプ 204 に接触しない位置に保持される。

なお、前記電極板 260 にはテフロン、セラミック等あるいはこれらの複合コーティングが施され、油が上下に流通できるように、複数の開口 260a, 260a...260a が形成され、前記取付板 261 の一つにはリード線 L が接続され、このリード線 L は図示しない高電圧発生装置に連なっている。

第 41 図の取付板 261 を設けない場合には、第 42 図に示すように油槽 272 に複数の突起 273 を設け、この突起 273 に前記絶縁電極板 260 を保持するようにしてもよい。この場合においては、接続棒 276 を立設し、これにリード線 275 を接続するようにする。

第 43 図においては、耐熱性のテフロン板 280, 280 (260℃位まで耐える) をスペーサ 281, 281...281 により間隔を配して接合せしめ、その間に金属板からなる電極本体 282 をスライド可能に収納した電極 286 を示している。前記電極本体 286 のコーナー部には接続ピン 284 が立設され、この接続ピン 284 にテフロン棒 283 の下側にジャック部が形成された接続端子が係合し、その上端からリード線 285 が引出され、前記テフロン板 280 のコーナー部は切欠かれて切欠部 287 が形成され、電極本体 282 が完全に 2 枚のテフロン板間に収納されるようになっている。

なお、電極本体 282 とテフロン板 280 には互いに整合するように開口 0, 0...0 が形成され油タンク内の加熱された油の流通を保持している。

第44図は、他のタイプのフライヤの電極240を示し、この電極240は、油の循環穴241を備えた金属板電極242を有し、この金属板電極242は脚部245aを有する絶縁性の例えば、陶器、磁器、磚子、セラミック等のカバープレート245内に着脱自在に保持されている。前記カバープレート245は前記穴241と整合した穴244を有している。前記カバープレートの脚部245aはカバープレートの対向2片に設けられてもよい。更に、3辺に設けられ、残りの一辺から金属電極242を出入自在に構成してもよい。なお、前記カバープレート245は熱管247上に載置された金網246上に保持されている。このように、前記電極242の上面は絶縁体でプロテクトされているので操作者が使用する道具が直接高電圧が印加された電極242に触れることがなく、しかも前記電極242の下面は開放されているので油に十分な電場が印加されることとなる。前記電極242は接続棒248を介して図示しない高電圧発生装置に接続される。また、第45図に示すように、左右に2つの脚部材250を準備し、この脚部材250の脚部251に電極板252を挟むようにして絶縁性のカバープレート253を挿入し適宜ねじ止めして電極255を形成するようにすれば、その製造が容易となる。

第46図においては、耐熱（強化）ガラス管315を任意の形状に熱加工し、その中に線状の導電性の電極本体をなす金属線316を通した電極317を示している。電極317の両端は油面から上昇するように立ち上げられ、その入口側にはリード線318が接続され、その出口側は栓319によって封鎖されている。かかるガラス製電極は天ぷら又は揚げ物の滓が付着しにくく見た目も美しい。

油タンク内で静電場を発生させる電極としては、第47図に示すように、導電性の線状又は棒状の電極本体325を例えばテフロンパイプ等

の耐熱絶縁膜 3 2 6 で被い、種々の形状に折曲形成した電極 3 2 0 であってもよい。なお、この形状の電極を冷蔵庫に使用する場合には、前記絶縁膜 3 2 6 は塩化ビニール等のプラスチックでよいが、フライヤに使用する場合は、耐熱性のあるテフロンあるいはセラミック膜がよい。なお、既存の塩化ビニール又はテフロンチューブ内に電極本体 3 2 5 を挿入してベンダーにより曲げれば安価に電極 3 2 0 を形成することができる。

更に、フライヤの電極用としては第 4 8 図に示すように耐熱ガラス管 2 9 0 内に接続線 2 9 2 とともに鉄粉、銅粉等の電導体を封入すれば、電圧のドロップが少なくなるとともに重量が増すので油内で電極がぐらぐらしない。また、第 4 7 図に示すように、印加電圧のドロップが大きいときは、ガラス管に多数の小孔 3 0 1 を穿設するようにしてもよい。なお、この場合も接続線 3 0 2 がガラス管の内側に銀めっき等を施しても電極となりうる。

なお、かかるガラス電極は、水内を電場雰囲気とするために使用することもできる。

以上は、油タンク内に電極を挿入して、油を帯電させる場合について説明したが、第 5 0 図においては、油槽自体に高電圧が印加されている。すなわち、フライヤ 2 0 0 は外箱 2 2 1 を有し、この外箱 2 2 1 内には、油槽 2 2 2 が収納され、この油槽 2 2 2 の下部内に熱パイプ 2 2 4 , 2 2 4 … 2 2 4 が設けられている。前記油槽 2 2 2 の外壁には、絶縁電極板 2 2 3 … 2 2 3 が張り付けられ、油槽内に電場雰囲気が作られる。なお、第 5 1 図に示すように、油槽 2 3 0 全体を絶縁電極とするように、金属板 2 3 1 を絶縁被覆 2 3 2 で覆うようにしてもよい。なお、油槽内の油は高温（160～200℃）となるので、絶縁被覆 2 3 2 は耐熱性のものでなければならず、例えばテフロン、セラミック等あるいは

両者の複合コーティングが使用される。

こららの場合において、油槽 2 2 2, 2 3 0 は外箱 2 2 1 に対して絶縁状態で支持されている。具体的には、第 5 2 図で示すように油槽壁 2 2 2 a の上部に油槽壁の周囲に沿って絶縁体からなる接続部材 2 2 5 を設け、この接続部材 2 2 5 で上部壁 2 2 2 b と接続し、この上部壁 2 2 2 b を外箱 2 2 1 に支持するようにすればよい。なお、高電圧発生装置 2 2 6 は直接油槽壁 2 2 2 a に接続してもよい。また、接続部材は第 5 3 図に示すように L 字鉤形に形成して、その下部に油槽壁 2 2 2 a の鉤形上部を引っ掛けるようにすれば、油槽壁の接続部分からの油の漏れがない。なお、第 5 4 図に示すように油槽 2 2 2 の上部折曲部 2 2 2 を絶縁体 2 2 8 を介して外箱 2 2 1 に接続するようにしてもよい。この場合には、上部折曲部 2 2 2 にも電圧が印加されるので、油槽内には約 5 0 0 V ~ 7 0 0 V の電圧を印加するようにする。これ位の電圧では、使用者は電場を感じることなく安心である。したがって、この時には油槽のアースは不要となる。一般に油槽壁と熱管とは溶接により接続されているので、熱管にも高電圧が印加され油槽内の油は平均的に電場雰囲気となる。

また、第 5 5 図に示すように、比較的低電圧 (3 0 0 V ~ 7 0 0 V) を使用する場合には、裸金属の電極板 2 6 0 に操作者が金箸等で触れても感電することがないため、例えば電圧発生装置 2 6 1 の 2 次側の一極をアースするが、油タンクのケーシング 2 6 2 はアースする必要がないので、設置工事が楽となる。

このように、比較的低い電圧でも油の酸化は防止され、少なくとも油の寿命は 2 倍に伸びる反面、操作者が感電することもない。

なお、前記電極板 2 6 0 はステンレス板に多数の開孔 2 6 3 を設け、その周囲に電極板 2 6 0 が油タンクの周囲壁に接触しないようにするた

めに外側に張り出したセラミック又はテフロン等の絶縁体からなる駒 264…264 が取り付けられており、この駒 264 は油槽内の熱管等から電極板 260 を絶縁状態で保持する役割を果たし、必要に応じて電極板 260 の裏側中央にも駒 264 が設けられる。

なお、比較的低電圧を使用する場合においても電極板 260 の上面のみ絶縁材で被ったり、コーティングしてもよいことは勿論である。この絶縁材は操作者の箸等が電極板に直接触れないようにするために有効であり、裏面は油に露出させている方が電極板の下方の油の酸化を有効に防止できるので好ましい。

第 56 図は、食品保存装置としてのネタケース 230 であり、このネタケース 230 は、絶縁電極 231 を有し、この絶縁電極 231 には、隔壁 232 が設けられ、この隔壁 232 の前方には、杉の葉、竹の葉等の飾り物 233 が置かれるようになっている。この隔壁 232 は、被処理物 234 とアースされたネタケースのフレームとの接触を避け、被処理物がアースされないようにするものである。また、開き扉 235 の下側に設けられた手が触れるおそれのあるアースされたアース状態のままの部分、例えばレールは絶縁処理されて（絶縁体自体で作るか、絶縁体で被ってもよい。）、作業者が手で被処理物を把むと同時にレールに手が触れたときに、電極 231 上の被処理物をアースしないようにしている。なお、絶縁電極 231 は第 15 図に示すようなものでもよいし、導電性フィルムをプラスチック板で上下からはさんでラミネートしたタイプのものでもよい。なお、ラミネートタイプのものにおいては、第 20 図～第 21 図に示したような電極接続方法が好ましい。前記絶縁電極 231 は高電圧発生装置 237 に接続されるとともにネタケース下部の冷却装置が収納された空間の周囲壁に導電性薄膜 236 を貼り付けて前記空間を電場雰囲気とすれば、冷却器の結露防止効果も発揮する。

なお、第 56 図に示すように電極 231 の前部を折り曲げるようにしてもよい。

第 58 図はネタケースの背面を示し、このネタケースには、引き扉 240, 241 が設けられ、上部フレーム 245 の左右には近接センサー 244, 244 が設けられ、扉 240, 241 のいずれか一方が開かれたときに電極 242 への電圧発生装置 243 からの電圧印加が停止される。なお、近接センサー 244 の代わりにリミットスイッチを設けてもよい。

第 59 図は、寿司店等に設置されるネタケースであるが、このネタケースの底面には絶縁板 250 が設けられ、この絶縁板 280 上に魚肉等が置かれている。又、ネタケースの空間部分には電極棒 281 が配設され、この電極棒 251 に図示しない高電圧発生装置が接続されている。この電極棒としては、中空ガラス管内に銀めっき等したものでもよく、中空ガラス管に銅線を配設したものでもよい。かかる電極棒 251 は冷蔵庫内に配設することも可能である。

このようにしてもネタケース内全体が電場雰囲気となる。

なお、第 60 図に示すように、ネタケース内の皿 d の上に載せられた被処理物が周囲壁と接する 경우가多く、この接した部分が電導体だとそこから電圧がドロップしてしまうので、少なくとも上部枠 281 は電気絶縁材で作ることが好ましく、この上部枠 281 の中央裏側には電極板 282 が付着されている。また、前記上部枠 281 にはガラス板 283 及びガラス扉 284 が取り付けられ（上部枠 281 の後部はレールを兼ねる）、上部枠 281 を支持している下部枠 285 内には冷却装置 286 が内蔵され、この下部枠 285 の空間は電場雰囲気となっているので、冷却装置 286 の霧付きが有効に防止される。

次に、ショーケースに静電場を搭載した場合について説明する。

第61図は、スーパーに置かれているショーケース（オープンケース）400を示し、このショーケース400内の上下の棚402，402上に絶縁電極板401，401が載置され。これらの電極板401上に食品403，403…403が載置されている。食品としては、魚、肉、野菜、菓子等いかなる食品に対しても鮮度保持の効果がある。前記ショーケースの天板上には、高電圧発生装置の405が載置され、この高電圧発生装置405にリード線404，404を介して電極板401，401が接続され、前記高電圧発生装置405はアース線406を介してアースされている。一般的に、高電圧発生装置405によって電極板401には2000～5000Vの電圧が印加される。

なお、ショーケースの場合、必ずしも全面を絶縁被覆で被った電極板を使用する必要はなく、第62図に示すように、棚412自体を絶縁体で構成し、その裏側に金属板410を付着せしめ、金属板410の下面を空气中に露出させてもよい。更に、棚自体を絶縁体で形成し、金属板410を絶縁体の棚内に押込むようにしてもよい。また、野菜等は印加される電圧が10V～700Vのものが多いが、このような場合は金属板を棚上に露出させてもよい。この時、操作者は感電することは全くなく、ショーケース自体のアースも不要である。

第63図は、ショーケース420を示したものであり、肉、魚類の場合には、金属板を絶縁体で被ったタイプのものが適しているが、ケーキ、和菓子422等の場合は、一般にガラス棚423又は透明材からなる棚が使用されている。ケーキ等の鮮度保持には300～600Vの電場雰囲気最適であるが、この場合、第64図に示すように透明（不透明）のガラス板又はアクリル板の中に金属の細線430を配置し、その細線430に接続部43を介してリード線432を接続し細線430に電圧を印加する。このようにして形成された電極433を棚自体として用

いることができる。なお、ガラス板の周囲に金属細線が露出している場合には、絶縁材からなる周囲枠 4 3 4 が付着されているが、5 0 0 ~ 7 0 0 V の場合にはあまり必要でない。

また、第 6 5 図に示すように、ガラス板 4 4 0 又は樹脂板に一面に銀、アルミ、錫等の金属箔を付着せしめ、この金属箔に電圧を印加してもよい。又は、絶縁板に金属を蒸着せしめてもよい。

更に、第 6 6 図に示すように、ガラス板又は樹脂板 4 5 3 上にその内側に導電性パターン 4 5 2 を蒸着又は印刷した樹脂フィルム 4 5 0 を付着せしめて電極 4 5 1 としてもよい。また、ガラス板 4 5 3 上に印刷をしたり、ガラス板 4 5 3 上又はフィルム 4 5 0 上に導電性インク又は塗料を塗ってもよいし、蒸着で金属膜を形成してもよい。更に、ガラス板の代わりに陶器材、石材等の種々の絶縁体材上に種々の手段により導電性膜又はパターン等を形成してもよい。更に、絶縁性インク塗料に、導電性の粒子を混ぜて絶縁材上に印刷、塗布するようにしてもよい。

なお、フィルム 4 5 0 の代わりに既存の導電性フィルム（テープ）を付着せしめてもよく、ガラス板 4 5 3 上に金属箔を付着し、更に、その上に絶縁薄膜を張り付けるようにしてもよい。

更に、スーパー等のオープンケース又は平ケース等を使用される広い面積を必要とする電極としては、第 6 7 図に示すように、塩化ビニール等の樹脂の絶縁性フィルム 4 6 0 上に導電性パターン 4 6 1 を印刷又は蒸着で形成し、絶縁性パターン 4 6 1 にリード線を接続する電極が軽いし、ある程度の強度があるので、便利である。

また、第 6 8 図に示すような既存の帯電防止用の導電性薄膜 4 6 4 を適宜他の部材で保護しつつ電極として使用してもよい。

なお、第 6 9 図に示すように、上下 2 枚のプラスチックフィルム 4 7 0, 4 7 0 で導電性フィルム 4 7 1 を挟んで周囲を接着したラミネート

タイプの電極も使用できる。

次に、ガラス電極をショーケースに搭載する場合について説明する。

第70, 71図に示すように、長い端子板481をガラス電極板480の下面に絶縁状態で配置するとよい。この端子板481は、ステンレス板482を有し、このステンレス板482の側面及び下面が絶縁膜489で被われている。前記ステンレス板482の上面は直接ガラス板の下面に接触すれば、電圧のダウンが少なくなり、一方、前記ステンレス板482の上面を絶縁板で被えば、ガラス電極版480への印加電圧は下がる。なお、このように端子板481をガラス電極板の長手方向に沿って長く形成すれば、適当な長さのガラス電極の端部を端子板481上に載せればよいのでガラス電極板480を長手方向に分割してショーケース内に収納しやすい状態とすることができる。また、ガラス電極板480は、ショーケースの両側の支持フレーム484上に塩化ビニール等の絶縁板485を置き、そして、その上に端子板481を置き、更にその上に置くようにする。なお、ガラス電極480の周囲は研磨されてその中の細線は危険がないようにされている。

なお、第73図は、ガラス電極板480の代わりに用いられるラミネート電極板500であり、この電極板500は、電導性シート501の上下を絶縁性のプラスチックでラミネートしたものである。このラミネート電極板500に電圧を印加する時には、端子板502を載せればよいが、間接接触の印加で十分な電圧が得られない場合には、電導性シート501を外部に露出させるために、ラミネートプラスチックフィルムに穴503を設け、この穴503内に導電塗料等の導電体を埋め込み、この導電体を端子板502の下面に接触させてもよい。前記端子板502は金属板を絶縁膜で被ったものであるが、この端子板502の絶縁膜の一部を除去して金属板を露出せしめ、この金属板と前記ラミネート電

極板 500 の導電シート 501 とを導電塗料のような中間導電体を介して直接接触させれば、印加電圧のドロップが小さくなる。なお、ショーケースの際下段は床面をなし、ガラスは用いられていないので、前記ラミネート電極 501 がガラス電極の代わりに用いられる。

なお、端子 502 の代わりに底面に歯 504a が突出形成させた接続具 504 を用いてもよい。前記歯 504a はラミネート電極に突きささり、裏側で曲げて抜けないようになっており、この方式は歯 504a が導電シート 501 に直接接触させている。この方式は印加電圧が確実に伝達される。

なお、ガラス電極板 490 に電圧を印加するためには、第 72 図に示すように、ガラス電極板 490 の側端面に導電性塗料を塗ったり吹き付けたりして導電層 492 を形成し、この導電層 492 に前記側面端面に露出している細線の先端を接触させ、この導電層 492 に導電性ゴム 943 を介してクリップ板 494 を接続せしめる。このクリップ板 494 にはケーブル保持部 496 が設けられ、このケーブル保持部 496 にケーブル 497 が接続され、このケーブル 497 が図示しない高電圧発生装置に接続される。

第 74 図は、ショーケースのガラス電極 530 を示し、ガラス板には、導電性テープ 532, 532, 532 が付着され、その端部に各テープ 532 を接続する接続テープ 533 が設けられ、このテープ 533 上に断面コ字状の接続端子 534 が着脱自在に取り付けられ、この端子 534 が高電圧発生装置に接続される。

なお、第 75 図に示すように、既存のショーケースのフレーム 530 に絶縁処理に金属端子 531 を取付け、この端子板 531 上に既存のガラス板 532 (導電処理のないもの) を載置したままでも、ガラス板 532 に帯電させることも可能である。なお、ガラス板 532 の反対側の

図示しないフレームにも同様な端子板 5 3 1 を置くことも可能である。しかし、この場合は、端子板 5 3 1 の近傍は帯電強度が強いがそこから離れるに従って帯電強度が小さくなる。

更に、電極板のショーケースへの搭載について説明する。

第 7 6 図及び第 7 7 図に示すように、ショーケース、オープンケース又は平ケースの底面に電圧発生装置 5 4 2 に接続された端子板 5 4 1 を設置し、この端子板 5 4 1 に、絶縁電極を置くようにしてもよい。また、第 7 6 図に示すようにケースの床面に電圧発生装置 5 4 5 に接続された端子板 5 4 2、5 4 2 を設置し、この端子板 5 4 2 上に電極板を接触させておくことも可能である。第 6 9 図で示したラミネート電極等はこの方式が好ましい。

次に、回転寿司に静電場を搭載したものについて説明する。

第 7 8、7 9 図において、符号 5 5 0 は回転寿司のカウンタを示し、このカウンタ 5 5 0 に隣接してウロコ状のコンベア 5 5 1 が設置され、この搬送路であるコンベア 5 5 1 上に皿 5 5 2 が載置され、この皿 5 5 2 上に寿司 5 5 3 が載せられている。前記カウンタ 5 5 0 はアースされるとともに、前記コンベア搬送路上には、パイプ状の電極 5 5 4 が配置され、この電極 5 5 4 が支持体 5 5 5 に支持されている。前記電極 5 5 4 としては、例えば強化ガラス内面に良電導体である金属を蒸着させたものが美感がよく、この電極 5 5 4 に図示しない高電圧発生装置によって高電圧（1 K V ～ 3 K V）が印加され、この電極 5 5 4 の周囲に電場が形成される。また、電極 5 5 4 はガラスという絶縁体内に形成されるので、特に必要ではないが、客の手が触れないようにガード 5 5 6 を設ければより安全である。前記管状の電極 5 5 4 の代わりに通常の導線でもよいし、板状のものでもよく、導電体であればいかなるものでもよい。単に導電体を絶縁被膜で被ってもよいし、空気中に露出させてもよい。

。絶縁被膜で被った場合にはガード 5 5 6 は必ずしも必要ではない。

なお、前記電極 5 5 4 は寿司搬送路の全体に亘って設けなくても、第 8 0 図に示すように搬送路 5 5 1 の一部に設けて電場処理部 5 6 1 を形成するようにしてもよい。また、電極 5 5 4 は必ずしも搬送路上方に設けなくても搬送路の下方でも側方でも要するに電場が生じれば、いかなる場所でもよい。

また、前記静電場処理装置は、食物の乾燥を防ぐ作用をするが、更に乾燥防止のために第 8 1, 8 2 図に示すように、回転寿司のコンベア 5 5 1 の一部を被う乾燥防止装置としてのかまぼこドーム 5 7 2 内を静電場雰囲気とするとともに細かい水滴を寿司 5 5 3 上に付着せしめれば寿司の乾燥を有効に防ぐことができる。すなわち、前記かまぼこドーム 5 7 2 内には、その上部空間に長手方向に電極 5 5 4 が配設され、この電極 5 5 4 に高電圧発生装置 5 7 6 が接続されている。前記電極 5 5 4 は中空管内に金属膜を付着したものあるいは中実の電導性の棒であってもよい。また、前記ドーム 5 5 4 内には、アーチ上の噴霧管 5 7 0 が設けられ、この噴霧管 5 7 0 の内周面には多数の細孔が形成されている。この噴霧管 5 7 0 には配管 5 7 3 を介して超音波噴霧器 5 7 4 が接続され、この噴霧器 5 7 4 は水槽 5 7 5 を有し、この水槽 5 7 5 は高電圧発生装置 5 7 6 に接続され、この噴霧器 5 7 4 は水槽 5 7 5 を有し、この水槽 5 7 5 は高電圧発生装置 5 7 6 に接続されている。これにより電子チャージ水が作られる。この電子チャージ水を作る方法として、水槽 5 7 5 の全体を絶縁状態として水内に電極を直接挿入して作ってもよいし、水槽外壁に電極を付着せしめて作ってもよい。この電子チャージ水は、超音波振動によって細かい水滴となり、配管 5 7 3 を通って噴霧管 5 7 0 から電場雰囲気内に供給され、その水滴は帯電しそれとは逆電位に帯電している寿司 5 5 3 上に付着する。なお、水滴がドーム 5 5 4 外に流

出するのを防止するために吸引管 5 7 2 を適宜の位置に設けてもよい。

次に、冷蔵庫又はケース内での絶縁電極板の配設について述べる。

第 8 3 図は食品保存装置としての冷蔵庫（ケース） 5 8 0 を示し、この冷蔵庫 5 8 0 内には上下に 3 枚の棚を兼ねる電極板 5 8 1, 5 8 2, 5 8 3 が配設され（棚自体を電極板とする）、中央の電極板 5 8 2 は電圧発生装置 5 8 4 に接続されている。電極板 5 8 1 の上下には電場が発生し、上下の電極板 5 8 1, 5 8 3 には、電圧が誘起される。前記電極板 5 8 1, 5 8 3 の誘起電圧は、中央の電極板 5 8 2 からの離間距離 W の 2 乗に反比例する。すなわち、距離 W が大きくなると空気という絶縁体で電場の電圧が減衰して誘起電圧は低くなる。このように電圧発生装置 5 8 4 に接続された電極板 5 8 2 からの距離を調節すれば、被処理物 5 8 6 に印加する電圧調整が可能となる。この場合、上下の電極板 5 8 1, 5 8 3 は単なる棚で十分であるが、印加電圧がドロップしないように絶縁状態で庫内に保持されるべきである。なお、例えば、アース線 5 8 7 で上の棚 5 8 1 をアースすると、電圧は棚 5 8 1 を通ってドロップし、棚 5 8 1 の上方は帯電しない。すなわち、庫内の一部を帯電させたくない場合は、そこの部分を局部的にアースさせればよい。特に、家庭用冷蔵庫等で、アルコール類は熟成されるのでそれを好まない人はアルコールを入れる室をアースしておけば、電場の影響を防ぐことができる。例えば、冷蔵庫において、最下段の棚に電圧発生装置を接続して 5 0 0 0 V を印加して解凍用として使用し、中段、上段は鮮度保持として使用することができる、すなわち、最下段で解凍が終了したものは、直接電圧が印加されていない電圧の低い棚に移して鮮度保持するのがよい。なお、野菜、肉等によっては、最適電圧は異なるので、この方式により種々の電圧を有する棚を一つの庫内で作ることができる。なお、庫内適宜位置には、光センサ 5 8 5 が設けられ、この光センサ 5 8 5 によって扉

が開いたときに高電圧発生装置 584 が OFF するようになっている。

なお、上下の電極板 581, 583 のいずれか一方に電圧発生装置 584 を接続することも可能である。また、第 84 図に示すように種々に配設した電極板 601, 602, 603 の絶縁被覆の材質を変えることによってそれぞれの電極板に加わる電圧を調整することも可能である。

第 85 図は直流の高電圧発生装置 590 を使用する場合の電場処理方法を示すものであり、絶縁電極をなす柵 593 上にパン 594 が載置され、このパン 594 内に被処理物 595 が収納されている。このパン 594 はスイッチ回路 592 に接続され、このスイッチ回路 592 はアースされた冷蔵庫壁と高電圧発生装置 590 に接続されているとともに、冷蔵庫の扉に取り付けられたセンサー 591 に接続されている。そして、扉が開いたときにスイッチ回路 592 が ON し、パン 594 がアースされる。直流電源を使用した場合には、同一極の電荷が被処理物 595 に溜まるので、扉を開いたときに被処理物 595 の帯電をパン 594 を介して解消する必要があるからである。なお、裸の電極 593 を使用している場合には、パン 594 は不要となり、電極 593 に直接スイッチ回路 592 を接続すればよい。

なお、通常は交流においてはプラスマイナスの電荷は交互に現れるので、中和されて好ましいが、被処理物によっては直流が好ましいものも存在する。

果物、花等の植物は弱い電場内でも鮮度が保持されることが判明しているので、第 86 図に示すように通常の家電用電源（100V）に絶縁電極 610 を過電流防止用の安全装置 611 を介して接続して静電場処理装置としてもよく、この装置は静電場ふとんとしても有効である。すなわち、電極 610 を薄い電極板に形成し、これをシートとふとん間に設置してもよい。更に、座布団、椅子腰当て等にも応用できる。なお、

もやし、かいわれだいこん等の水分の多いものは、電圧が100V以下でも鮮度保持の効果があるので、この場合に家庭用電源100Vをトランス612を用いて電圧を降下させて使用する。

第87図はスーパー等のオープンケースを示したものである。オープンケース653は、棚650、650、650を有し、これら棚650上に絶縁した電極板651が載置され、これら電極板651に被処理物625が置かれるとともに高電圧発生装置654が接続されている。なお、オープンケース653の前方上方には噴霧器655が配設され、この噴霧器655には超音波噴霧器656から水滴が供給され、噴霧管656から噴霧された細かい水滴は棚上の電場雰囲気によって帯電し、棚上に陳列された食品上に付着する。この際電場雰囲気においては、抗菌作用があるため、噴霧された水滴がバクテリア、細菌に汚染されることを有効に防止できる。更に、超音波噴霧器656内に電場をかけて噴霧水そのものを電場水とすれば、より効果が大となる。

第88図は洋菓子等を保存するための密閉形のショーケース660を示し、このショーケースの棚664、664上には、絶縁電極663、663が設けられ、これら絶縁電極663は高電圧発生装置667に接続されている。なお、絶縁電極663によってショーケース内を電場雰囲気とする代わりに（又はとともに）、ショーケース内の空間内に電極棒661、661を配設し、これら電極棒661、662を高電圧発生装置667に接続してもよい。又、ショーケース内には、電場内の電界強度を測定するためのセンサー668、668が設けられ、このセンサー668は電界強度が一定以下になった場合に、コントローラ665を介して冷凍システム666をコントロールする。

すなわち、電場雰囲気内においては、ケーキ等の洋菓子は-3℃位で凍ることがないので、このような低温で貯蔵が可能となる。このように

マイナス温度で保存した場合には、電場の電界強度が十分でなくなると、ケーキ等が凍ってしまうので、これをセンサー 6 6 8 で検知して冷凍システム 6 6 6 を動作せしめ、ショーケース内をプラス温度帯まで上昇させる。たとえば、かかる場合には、冷凍システムのコンプレッサの回転数を低下せしめるか、膨張弁を操作する。ケーキ等には電場印加の残存効果があるので、電場が切れても直ちに凍ることはない。なお、各棚の電極 6 6 3, 6 6 3 を高電圧発生器 6 6 7 に直列に接続すればセンサー 6 6 8 をいずれかの棚に設ければよい。

第 8 9 図は、大型の冷蔵倉庫を示し、この冷蔵倉庫は外壁 6 2 0 を有し、この外壁 6 2 0 の一部が扉 6 2 1 を形成している。前記冷蔵倉庫の床面は絶縁材で形成され、この床面内には、導電性の電極板 6 2 2 が埋込まれ、この電極板 6 2 2 は倉庫の側壁中にも立ち上がり形成されている。前記倉庫の側壁 6 2 3 も絶縁材で形成され、倉庫内には、野菜 6 2 4、例えばジャガイモ、玉ねぎ等が収納されている。なお、倉庫内には、絶縁（裸）電線 6 2 5 が張りめぐらされ、倉庫内の空気が電場を形成している。また、前記野菜 6 2 4 内には、裸または絶縁膜で被われた棒状または板状の電極 6 2 6 が挿入されている。前記電極 6 2 6、絶縁（裸）電線 6 2 5、更には、電極板 6 2 2 は、高電圧発生装置 6 2 8, 6 2 9 にそれぞれ接続され、これによりそれぞれの電極 6 2 2, 6 2 5, 6 2 6 に高電圧が印加されることとなる。なお、これら電極はすべて設ける必要はなく、いずれか一つでもよい。

なお、扉 6 2 1 には、安全スイッチ 6 3 0 が設けられ、扉を開けてフォークリフト 6 2 7 が倉庫内に入るときには、各高電圧発生装置 6 2 8, 6 2 9 からの電圧印加が遮断されるようになっている。

なお、ジャガイモ、みかん等の大きなケースに収納される被処理物 6 2 4 に電場をかけるためには、第 9 0 図に示すように絶縁性ボックス 6

4 3 内の互いに接触している被処理物 6 4 1 中に裸又は絶縁膜で電導体を被った電極 6 4 2 を挿入し、この電極 6 4 2 に高電圧発生装置 6 4 0 を接続すればよい。

牛豚等の大きな肉片に電場を印加する方法としては、第 9 1 図に示すように大きな肉片 6 5 2, … 6 5 2 を天井 6 5 1 から吊るし、その各肉片 6 5 2 に第 9 2 図に示すような針 6 5 4 を高電圧発生装置 6 5 3 に接続する。肉片同士が接触している場合にはその内の一つに針 6 5 4 を刺せば肉片は水分を含むため電流が流れ易いので全ての肉片を帯電させることができる。なお、針 6 5 4 には着脱自在にキャップ 6 5 5 を設けてもよい。

第 9 3 図は、プレハブ冷蔵庫を示し、この冷蔵庫は断熱壁 6 6 0 を有し、その内壁は必要に応じて塩化ビニール板などの絶縁板 6 6 8 で内張りされている。

この冷蔵庫内には、移動可能なラック 6 6 2 が設置されこのラック 6 6 2 は絶縁足 6 6 5 で床面から電氣的に絶縁状態とされている。前記ラック 6 6 2 は、棚 6 6 3、… 6 6 3 を有し、この棚 6 6 3 上には、前述の絶縁電極 6 6 4、… 6 6 4 が載置され、この各絶縁電極 6 6 4 上に被処理物が載置される。なお、必要に応じて棚状の電極を省き、他の棚上の電極の電圧を他の金属製の棚に誘起させてもよい。

冷蔵庫の庫内全体を電場雰囲気とするためには、必要に応じて電極板 6 6 6 を天井に設置してもよい。

各電極 6 6 4 は高電圧発生装置 6 6 1 に接続され、この装置 6 6 1 は冷蔵庫の扉 6 6 9 に取り付けられた近接スイッチ（リミットスイッチでもよい）の動作および庫内の光センサ 6 6 9 a によって ON、OFF される。すなわち、扉 6 6 9 を開けた時発生装置 6 6 1 が OFF され、閉じた時に ON される。なお、前記棚上の電極板 6 6 4 の少なくとも一つ

の上方にはその電気力線を測定するための公知のセンサ 6 6 8 が設けられ、この測定値が一定以下になったとき（電場がかからなくなったとき）に冷凍システム C を動作させて庫内の温度を 0℃以上に上げて被処理物が凍ることのないようにしている。

また、プレハブ冷蔵庫を含む大型冷蔵庫内に収納されるラックとしては、第 9 4 図に示すようなものがあり、このラック 6 7 0 は、金属パイプからなる支柱 6 7 1、6 7 1…6 7 1 を有し、この支柱 6 7 1 に水平に金属製の棚 6 7 2 が保持されている。前記支柱 6 7 1 の下端には、絶縁体のキャスター 6 7 3 が設けられ、庫内の床面からラックを絶縁状態で支持している。このラック 6 7 0 の背面と両側面は塩化ビニール、ABS 樹脂等の絶縁板（体）6 7 4 で被われており、棚 6 7 2 上の被処理物がラック周囲の導電性の物体に触れてそこに電流が流れることのないようにしている。

なお、前記絶縁体 6 7 4 は庫内壁が絶縁板で被われていれば不要であるし、庫壁からラックを十分に離せば必ずしも必要ではない。

なお、棚 6 7 2 は支柱 6 7 1 に大してスライド式に着脱自在としてもよく、棚 6 7 2 は支柱 6 7 1 に対してその上下位置を調節できるようにしてもよい。

第 9 5、9 6 図は食物の流通過程における静電場鮮度保持システムに関するものであり、第 9 5 図は魚又は野菜果物箱 6 9 0 を示している。この魚箱 6 9 0 の底には、第 9 6 図に示すようなポータブル電極 7 0 0 が挿入されるようになっており、このポータブル電極 7 0 0 は電池式のトランスが収納された機械部 7 0 1 を示し、この機械部 7 0 1 に電極板 7 0 2 が接続され、この電極板 7 0 2 は絶縁膜 7 0 3 で被われている。この機械部 7 0 1 は電池収納部 7 0 4 とトランス部 7 0 5 とからなっている。電池としては太陽電池も使用できる。この電極 7 0 0 は前記魚箱

690の開口691を通して魚箱の側面内の開口内に挿入されるようになっている。また、前記電極700を直接魚箱690の底面に置き、その上に直接魚等を置いて鮮度保持してもよい。第97図は果物をダンボール710に入れ、その底面に電極700を設置した状態を示している。食物を収納する箱が単体で動くときには、各箱毎前記電極700が必要である。すなわち、第98図に示すように、箱722がパレット720上に積み重ねられ、冷蔵コンテナなどで運ばれるときには、箱722を導電性に形成し、これら箱722をパレット720上の電極板723上に載置すればよい。前記パレット内には、充電バッテリー式の高電圧発生装置724が設けられ、この装置724によって電極板723に高電圧が印加され、この高電圧は各箱722の周壁を介して箱全体が電場雰囲気となる。なお、コンテナ721の内壁725は塩化ビニールなどの絶縁性の絶縁板で被覆するのが好ましい。また、コンテナ全体を電場雰囲気とするには、コンテナの壁内に電極板726を埋め込み、この電極板726に高電圧を印加するようにしてもよい。

トラック等の冷蔵コンテナでパレットを使用しない場合には、第99図に示すように、冷蔵庫、コンテナ床面に絶縁状態で電極板740を設置し、この電極板740上にダンボール730が載置される。この時には、前記電極700は不要となる。トラック等で直流電源731しか得られない場合には、交流変換器731を介して高電圧発生装置733が駆動される。なお、この場合にもコンテナの内壁734は絶縁体で構成されることが好ましい。

第100図は、冷蔵倉庫のような大型冷蔵装置内の状況を示したものであり、一般にりんご等の果物、ある種の野菜等は冷蔵倉庫内で長期間ダンボール内に収納された状態で保存される。庫内にはパレット683、…683に支持されたダンボールDが例えば支持フレーム680の棚

682、682…682上に積層される。

前記支持フレーム680は縦支柱681、…681を有し、この縦支柱681に前記棚682が保持され、縦支柱681の下端には、絶縁性のキャスター687、…687が取り付けられている。この支持フレーム680は庫内に整列して配置され、この支持フレーム680の整列位置の床面の中間には制御ボックス685が設けられ、この制御ボックス685から100V電圧が前記パレット683に設けられた高電圧発生器684に供給される。この制御ボックスは、床面内に埋め込まれ、リフトの移動の邪魔にならないようになっている。なお、制御ボックスは適宜の間隔で天井から吊り下げられてもよい。

前記パレット683は、第101、102図に示すようにプラスチックで形成され、そのパレット683内には、裸電線700が埋め込まれ、この裸電線700には、パレット内にセットされた高電圧発生装置684が接続されている。この高電圧発生装置684は充電式であり、倉庫内に被処理物を積み上げておくときには、コンセント701により、100Vの電源に接続されて充電され、被処理物の運搬の際には、バッテリーで直流電圧による電場を形成する。そして、このようなパレット683内には、フォークリフトのフォーク692が挿入される。前記パレット683はプラスチック製であるが、木製のパレットの場合には、鉄板691等をパレット上に載置して電極としてもよい。

なお、パレットは683上には、収納体1（箱）としてのダンボールD内に被処理物が収納されている。前記ダンボールDの壁に少なくとも一部は導電性に形成され、このようにダンボールを導電性により全てのダンボール内に電場が形成されることとなる。すなわち、積載されたダンボールが相互に接触することにより（接触しなくても互いに導電性部分を近接させれば誘起する）全体のダンボール内に電場が発

生する。また、被処理物も電極の代わりをして被処理物を介しても電場が発生する。前記ダンボールDの壁を導電性とする手段は種々存在し、例えば、第103図に示すように、ダンボールの外壁710上に導電性シート711を貼ってもよいし、ダンボールの壁710内に導電性シート713を埋め込んでもよいし、金属粉末を壁内に埋め込んでもよいし、第104図に示すように、外壁710と内壁714とを連結する連結紙715の接着のための糊716中に導電粉を入れてもよいし、外壁710の文字を導電性インクで書いてもよい。

また、第105図に示すように、ダンボールD内の、例えば卵を固定する収納板720を導電体に形成してもよい。すなわち、大きな箱等の収納体に設置される収納板なども導電体にすることができる。

第106図は植物の発芽装置730であり、この発芽装置730では、水耕栽培のもやし、かいわれだいこん、わさび等が栽培される。すなわち発芽装置730は容器731を有し、この容器731には、水分を含む含水材料734が設けられ、この上に種等736が載置されている。前記材料734には配管737から水が供給され、この供給された水は容器731が高電圧発生装置738に接続されることにより電子チャージされて電子チャージ水となる。このように電子チャージ水で育成された野菜はそれを含む水が通常の水と異なってくるため、成長が早くなるばかりでなく、市場に出るまでにその新鮮度を維持することができる。特に、水耕栽培のもやし、かいわれだいこん等は電場雰囲気ダンボール、電場雰囲気の冷蔵庫、電場雰囲気でのスーパー等のオープンケース内に置かれれば著しくその鮮度が良好に維持できる。

なお、第106図では水耕栽培の水を電場水としたが、これに加えて育成物の上方に高圧発生装置138に接続された電極739を配設して空間を電場雰囲気とすることが望ましい。

第 1 0 7 図は植物栽培の状態を示し、植物栽培の際に電場雰囲気で行えば植物の生育が良好となるし、成長の際に害虫がつくことがない。すなわち、植物 7 4 0 をビニール 7 4 1 で被って閉鎖空間を作り、この閉鎖空間内に絶縁膜で被った導線 7 4 2 を配設し、この銅線 7 4 2 に高電圧発生装置 7 4 3 が接続される。このように電場雰囲気内では、植物の成長が著しく増大する。

また、第 1 0 8 図に示すように、稲の苗床あるいは他の野菜を植え付ける上方位置に塩化ビニールで被覆された金網 7 5 0 を土に対して絶縁状態で配設し、この金網 7 5 0 に高電圧発生装置 7 5 1 を接続するようにして植物を栽培してもよい。このように電場雰囲気では同一植物を同じ場所で栽培しても害がないことが確認されている。前記金網 7 5 0 は支柱 7 5 2 によって支持されているが、この支柱 7 5 2 の中間に絶縁体 7 5 3 が介在され、これにより金網 7 5 0 が土に対して絶縁状態で支持されている。

第 1 0 9, 1 1 0 図は植物の栽培用筒を示し、この筒 7 6 0 は例えば、透明な絶縁材であるプラスチックからなり、筒 7 6 1 を収納した状態でこの筒の底部を土中に挿し込むと共に、この筒の外周又は内部にバンド上に導電体 7 6 2 を配置し、この導電体 7 6 2 に高電圧を直接又は間接的に印加する。なお、第 1 1 0 図に示すように栽培筒の上部を金網 7 7 0 として、この金網 7 7 0 に高電圧を印加してもよい。このように苗を電場雰囲気内で栽培すれば、害虫がつかないで成長が促進される。

第 1 1 1 図は、解凍方法を示し、絶縁水槽 7 8 0 内の水中には冷凍食品が入っている。一方、電極 7 8 2 も水中に浸漬されこの電極 7 8 2 に高電圧発生装置 7 8 3 が接続されている。

一般に、冷凍食品は約 -5°C 以上にならないと電場内では解凍を開始しないので、冷凍食品を水中又は空気中で温度を調節し、迅速に -5°C

まで温度を上昇させ、その後電場内で解凍を始めることが重要である。

一般に、魚介類などの解凍は、水にそれらを浸けて長時間をかけて行っているが、電場内で解凍すれば、短時間で解凍できる。第113図は、解凍槽790を示し、この解凍槽790はコンクリートで出来ており、その中に金属線791が埋め込まれ、この金属線791が高電圧発生装置792に接続されている。このように、解凍槽790全体を絶縁電極体として使用すれば、その中の水は電場雰囲気となるので、その水内に浸漬された魚介類793は短時間で解凍されることとなる。なお、解凍槽全体を絶縁電極体とすることなく、棒状の絶縁電極794を槽内につけるようにしてもよい。

第114図はいわゆる電場風呂を示し、絶縁性のタンク800内には水801が貯留され、この水801内に絶縁性皮膜で被われ、電場発生装置803に接続された電極802が挿入されている。なお、電極802は金属線を露出したままでもよいが、人間又は他の動物の身体に金属線が直接接触することは好ましくないので絶縁膜で被うことが望ましい。この場合、水は良電導体なので、絶縁性のタンク800によって電子の流れを封止しないと水自体は帯電しない。

次に本発明の医療への応用について説明する。

第115図において、符号810は冷蔵庫を示し、この冷蔵庫810の内壁812は絶縁膜で被われた図示しない金属板からなり、この金属板は高電圧発生装置813に接続されている。

前記冷蔵庫810内には、容器814に収納された血液が冷却保存されている。一般に、人間の血液は+4℃前後の恒温雰囲気内で保存されるが、本装置により50V～5KV以内の電圧を前記内壁812に印加すれば、冷蔵庫810内が電場雰囲気となって容器814内の血液も帯電し、その静電場作用により、血液の成分が悪化することなく従来より

も長い期間の保存が可能である。又、この血液は、前記静電場内の雰囲気中では、 -4°C 乃至 -5°C 位まで温度を下げてでも凍結しないので -3°C 位で保存すればより長持ちする。また、血液保存には急速凍結法により凍結する方法があるが、この場合においても、電場内で血液を凍結すれば氷の結晶が小さくなり細胞破壊がなく凍結できる。血液のみならず、魚、肉等の凍結の際 $500\text{V}\sim 20,000\text{V}$ の電圧を印加した状態で行えば、細胞内の氷の結晶が小さくなり細胞破壊がなく凍結できる。また、解凍する際にもマイナス温度(-3°C 位)で解凍できるので、細胞破壊のない解凍が可能となり、そのまま長い期間マイナス温度で保存できる。

一般に、血液のみならず、人間の臓器例えば心臓、肝臓、腎臓あるいは、目の角膜の移植の際、前記冷蔵庫810を通い箱として、前記高電圧発生装置813を電池式(バッテリー充電式でもよい)とすれば、運搬には長い時間要しても庫内の温度をマイナス温度にしたままで凍ることなく新鮮な状態を保持できる。

また、骨髓液も同様に冷却保存できるし、特に精子、卵子は凍結して保存されるが、この精子、卵子の凍結および解凍に際しても細胞破壊がないのでより効果的な保存が可能となる。なお、血液、人体の一部を保存する冷蔵庫は温度管理を正確に行う必要があるので、恒温コントロールシステム815が組み込まれている。

なお、前記冷蔵庫810は内壁812を電極としているが、その代わりに電極板を冷蔵庫の底面に単にセットし、その上に血液容器などを置いてもよい。なお、この冷蔵庫には、家庭用の薬、化粧品等入れておいてそれらの長期保存を図ってもよい。

第116図は、電場住居を示し、家屋820の床面又は壁面内に電極821、822、823が配設され、これら電極が高電圧発生装置82

4に接続されている。一方、水道管821の所定位置には所定距離の電場印加部829が設けられ、この印加部829の両端は絶縁部826、826によって電氣的に絶縁され、この印加部829が高電圧発生装置824に接続されている。このように、家屋内を電場雰囲気とすれば、ダニ、ノミ等が発生しないし、家屋内が還元雰囲気となるので、人体にも好影響を与える。

又、蛇口から出る水は電場印加部829を通るときに電子チャージ水となり、良好な水となる。

第117図は、生花保存装置Mを示し、この装置Mはケーシング830を有し、このケーシング830内には絶縁状態で設置された棚831が設けられ、この棚831に高電圧発生装置833によって電場が印加され、この棚831上に切り花等の生花832がセットされる。この棚831の上方には噴霧管836が設けられ、この噴霧管836は水ポンプ834を介して水槽835の水は噴霧されるようになっている。なお、水槽831内の水を電子チャージ水とすればより生花の鮮度が保持できる。

また、同様の作用から金属の溶解にも良好な作用を果たし、第118図に示すように、溶解炉840の周囲に電極842を設置し、溶解炉840内を電場雰囲気とし、この中で電極841によって電気溶解（他の溶解方法でもよい）をすれば反応中の酸化が防止されるので、金属の良好な溶解及び合金成法が可能となる。

更に、第119図に示すように、内燃機関のエンジン850内を高電圧発生装置851によって電場雰囲気とすれば、燃焼効率が向上するとともに排気管852を通して排気される排気ガスの有毒ガスも減少する。

このように静電場処理装置は、還元作用をするので、第121図に示

すように、自動車の排気マフラー 870 等の排気系統に高電圧発生装置 871 を接続して静電場雰囲気とすれば NO_x あるいは CO_2 等の有毒酸化ガスが減少し大気汚染を防ぐことができる。

第 120 図は、電子レンジに本発明の静電場処理装置を組み込んだ図であって、電子レンジ 860 の内壁 861 は、非金属、例えば黒鉛等の電導体から構成されて電極をなし、この電極に高電圧発生装置 865 が接続されている。なお、電子レンジ 860 の下部には、ターンテーブル 863 が設けられ、このターンテーブル 863 上に被処理物 864 が載置されている。このように電場雰囲気内でマイクロ波処理すれば被処理物 864 が均一に調理される。

第 122 図は、松喰虫除去装置 880 を示し、この装置 880 は、松 881 上に貼り付けられた電極 882 を有し、この電極 882 に高電圧発生装置 883 から 50 ～ 10 K V 程度の電圧を数分印加する。これにより松喰虫が除去される。

第 123 図は、電子チャージ水供給装置 890 を示し、この装置 890 は、水タンク 891 を有し、この水タンク 891 は絶縁板を介して台 893 上に支持され、蛇口 894 を有している。前記水タンクの背面には電極保持部 898 が設けられ、この電極保持部 897 内に金属からなる電極 898 が収納され、この電極 897 は高電圧発生装置 899 に接続され、前記電極 897 を介して、水タンク 891 の水が帯電してイオン化し電子チャージ水となる。前記電極 898 が水タンク 891 の周囲壁を介してその中の水を帯電させることとなるが、電極 898 は絶縁状態で支持された水タンク 891 内に直接挿入してもよい。なお、水タンク 891 の前面の蛇口 894 の下方にコップ 895 が置かれ、このコップ 895 は台 896 上に支持されている。前記水タンク 891 内には水供給管 900 が臨まされ、この水供給管 900 から水が供給される。こ

のように電子チャージされた電子チャージ水は、イオン化されてアルカリ性となり、PH値が僅かであるが上昇し、飲み水として適している。

なお、電気湯沸かし器、コーヒー沸かし器等には、絶縁状態で電線の水収容部に巻く等して電場をかけることができる。

第124図は魚等の養殖場910を示しており、この養殖場910はFRP等の土中に絶縁材911を配設してこの中にポンドを作り、このポンド内にます等の魚等912が養殖される。ポンドの底面には備長炭又は活性炭等913が敷かれ前記ポンド内に電極914が挿入され、この電極914に高電圧発生装置915が接続されている。

又、ポンド内の水は水循環装置によって循環されるようになっている。新しい水は配管921、ポンプ916及び吸水管917を介して供給される。ポンド内の水はポンプ916、配管922を介して一旦第1貯水槽919に貯溜され、このバルブVを開くことによって第2貯水槽920に送られ、更にそのバルブVを開くようにして排水される。すなわち、排水が連続してアースに流れるとポンド内の水が帯電しないので、排水を電氣的に絶縁する必要があるため、2段に貯水槽を設ける必要がある。

第125図は料亭の貯水槽又は鑑賞用の貯水槽を示している。この貯水槽は、例えば、絶縁板930によって絶縁され、この側壁に電極板931が付着されている。これにより間接的に貯水内の水が帯電する。このように、貯水槽内の水を電子チャージすると、魚に菌が付着しないし、成長も早くなり、苔の付着も少なくなる。なお、貯水槽の底面に備長炭933を入れると遠赤外線作用により電子チャージの効果が増大する。このような装置によって魚の卵のふ化が可能となり、卵のふ化率が著しく増加する。

第126図はワイン、酒等の熟成装置940を示し、ワイン、ウィス

キー、日本酒の熟成度は電場雰囲気内で著しく増大することが判明している。すなわち、テーブル 9 4 1 上に絶縁電極板 9 4 2 を載置し、この電極板 9 4 2 に高電圧発生装置 9 4 5 が接続されている。なお、かかる熟成装置 9 4 0 は漬物を漬ける際にも応用でき、この電場雰囲気内で漬物を漬けると、第 1 2 7 図に示すように、漬物の熟成度が良好な状態となった時に、一定時間その熟成度が保持されることが判明している。すなわち、なす、きゅうり等を漬けると熟成してからすっぱくなる時間が伸びてこれにより、美味状態の期間が伸びることとなる。

なお、第 1 2 8 図は静電場ウォーターベッド 9 6 0 及び静電場枕 9 5 5 を示すものであり、静電場ウォーターベッド 9 6 0 の、袋 9 6 1 内には、水 9 6 2 が封入され、この水 9 6 2 内に電極 9 6 3 が（絶縁膜で被ったもの、線そのままでもよい）が設置され、この電極 9 6 3 に電圧発生装置 9 6 4 が接続されている。袋 9 6 1 が収納される外被 9 6 5 は布製であり、絶縁性があるので、外被 9 6 5 上に横たわる（空気という絶縁体内に居る）人間に電場がかかることとなる。

また、袋 9 5 7 内に水 9 5 6 を収納し、この水に電圧発生装置 9 6 4 から電圧を印加し、袋 9 5 7 を外被 9 5 7 8 で被えば、静電場枕となる。

また、ウォーターベッド、水枕等の代わりに導電性の反流動体または固体（細粒体）を用いてもよい。更に、プラスチック等の絶縁性の可撓性の袋に膨潤性の物質（おしめ等に含有されている物質）を入れておき、現場で水を注入して所定形状にして種々の電極として使用できる。

第 1 2 9 図は、米を収納しておくための米貯蔵装置であり、この米貯蔵装置内には、収納筒 9 7 0 が設けられ、この収納筒 9 7 0 内に米 9 7 1 が収納される。米貯蔵装置のケーシング 9 7 2 はアースされ、前記収納筒 9 7 0 は全体が電極をなし、例えば絶縁材内に銅線 9 7 3 を埋込み

この銅線 9 7 2 に高電圧発生装置 9 7 2 を接続したものでよい。前記収納筒 9 7 0 を電極とする手段は種々存在し、収納筒 9 7 0 の内壁に導電性シートを貼ってもよいし、絶縁材内に板状の電動板を埋込む等してもよい。このように、米収納筒 9 7 0 を電極とし、その中に米を貯蔵すれば、米の旨味が増すし、鮮度保持にもなる。

第 1 3 0 図は、炊飯用釜 9 8 0 を示し、この釜 9 8 0 は加熱装置 9 8 1 乗に載置され、釜本体 9 8 2 内には、御飯が収納されている。この釜本体 9 8 2 は蓋体 9 8 3 によって閉塞され、この蓋体 9 8 3 の中央には、棒状の絶縁電極 9 8 4 が取付けられ、絶縁電極 9 8 4 の下端は釜本体 9 8 2 内の御飯中に挿入されている。このように電場内で御飯を炊くとふっくらと炊き上がることが判明している。

また、御飯のみでなく、チキン等肉類を調理する圧力釜に同様の構造を適用できる。

第 1 3 1 図は、大型の釜内を電場雰囲気とした場合を示しているが、一般家庭用の電気釜にも適用可能である。すなわち、筒状ケース（釜壁）9 9 0 内には、板状の絶縁電極板 9 9 2 が円環状に設けられ、このケース 9 9 0 内に取出し可能なボール 9 9 3 が収容され、このボール 9 9 3 内に御飯が収納されている。前記ケース 9 9 1 及びボール 9 9 3 は蓋体 9 9 5 によって閉塞されるが、この蓋体 9 9 5 に棒状の絶縁電極 9 9 6 が取付られ、その下端が御飯内に挿入される。なお、絶縁電極板 9 9 2 と棒状電極板 9 9 6 の両者を必ずしも設ける必要がない。

第 1 3 2 図は、人体に電場を与えて電場治療をする状態を示したものであり、治療台 1 0 0 0 上には、絶縁電極板 1 0 0 1 が載置され、その上にふとん 1 0 0 2 が置かれ、人間 1 0 0 3 がふとん上に横臥している。前記絶縁電極板 1 0 0 1 は高電圧発生装置 1 0 0 4 に接続されている。このように人間を電場内に置けば、電場治療が可能であるし、又、電

場治療とは別に、死体処理装置として、人間の死体を絶縁電極板 1 0 0 1 上に安置すれば、死体が腐敗する速度を遅くすることが可能となる。この場合、必ずしも、死体を載置する台は必要でなく、電極板上に直接死体を載せることも可能である。

第 1 3 3 図は、いわゆる電場鍋 1 0 1 0 を示すものであり、電場鍋 1 0 1 0 はセラミック等の絶縁体 1 0 1 1 内の全体に亘って金属線 1 0 1 2 が埋め込まれ、この金属線 1 0 1 2 は引出部 1 0 1 3 を介して高電圧発生装置 1 0 1 4 に接続され、電場鍋 1 0 1 0 の全体が絶縁電極を形成している。この電場鍋 1 0 1 0 がガス台 1 0 1 5 に載置され、引出部 1 0 1 3 から伸びるリード線 1 0 1 6 を保護するために防火フィン 1 0 1 7 が鍋の下部周囲に形成されている。なお、電場内で食品を調理すれば、すなわち肉、魚、野菜等を電場内で煮たりすると美味しくなることが判明しているので、この電場鍋で種々の調理が可能となる。なお、前記金属線 1 0 1 2 をニクロム線で形成し、このニクロム線を加熱用及び電極用としても使用できる。なお、金属線 1 0 1 2 の代わりに第 1 3 4 図に示すように椀状の金属板 1 0 1 8 でもよい。

次に、前述した各種装置に使用される高電圧発生装置の具体的回路について説明する。

第 1 3 5 図の符号 1 0 2 0 はプラグを示し、このプラグ 1 0 2 0 は家庭用電源 1 0 0 V に接続される。プラグ 1 0 2 0 は電源スイッチ 1 0 2 1 に接続され、電源スイッチ 1 0 2 1 が ON されると LED 1 0 2 2 が点灯する。スイッチ 1 0 2 1 は接続端子 1 0 2 3 を介して 1 2 V が出力されるトランス 1 0 3 2 に接続され、このトランス 1 0 3 2 からの電源は整流されて直流となり、この直流はトランジスタ（直流電源） 1 0 2 4 に入力される。一方、前記スイッチ 1 0 2 1 は、リレー 1 0 2 5 の接点 a に接続され、この接点 a は常時接点 b と接して端子 1 0 2 3 を介し

て切換スイッチ 1026 に接続されている。この切換スイッチ 1026 はトランジスタ 1027 の 2 次側出力電圧を選択可能に切り換えるものであり、この 2 次側の端部に電極 1028 が抵抗 1029 を介して配置される。この抵抗 1029 によって、電極に流れる電流が制限され、例えば電極 1028 には人体に安全なように 2 mA 以下の電流しか流れないように抵抗値が選択される。

また、常時は、前記リレー 1025 の接点 d と接点 e は接し、接点 f と接点 e は離れているので、警報装置 1030 の赤の LED 1030 a は消えており、前記直流電源 1024 によって青の LED 1030 b 及び前記電源スイッチ 1022 が点灯している。

更に、図の中央部分には、2 つのオペアンプ 1031, 1031 が設けられ、これらオペアンプ 1031, 1031 間にはツェナーダイオード 1023 が設けられ、このツェナーダイオード 1023 は回路中に異常電流が流れた時に動作してトランジスタ 1034 を作動させ、リレー 1025 を働かせる。これにより、接点 a と接点 b が離れるとともに接点 e と接点 f とが接する。したがって、このとき、トランス 1027 への電流の供給は遮断されるとともに、オペアンプ 1031 の作用により警報装置 1030 の青の LED 1030 b は消えて赤の LED 1030 a が点灯する。

なお、トランス 1027 の 2 次側の一端は抵抗を介して電極板 1027 に接続され、その他端は抵抗を介してアースされているので、所定異常の電流が回路中には流れないようにしており安全である。また、2 次側の他端は絶縁されることなくアースされているので、所望の電圧が電極に与えられる。かかる発生器をフライヤに使用する場合において、フライヤの電極に係る電圧を 500 ~ 700 V にするとフライヤのケーシング自体をアースする必要はなく、発生器のアースのみとればよいこ

とになる。フライヤ全体の電氣的容量が十分な場合は、フライヤ自体を発生器のアースとして使用できる。

なお、かかる発生器を家庭用冷蔵庫に使用する場合には、冷蔵庫本体が電気容量が十分な場合には、冷蔵庫本体をアースする必要がないし、発生器のアースを冷蔵庫本体に接続してもよい。冷蔵庫本体がアースとしての十分な容量を有しない場合には、必要に応じて金属体を冷蔵庫本体に備え付けてもよい。

次に、ポータブル形電極の電気回路について説明する。

第137図において、電気回路は電池入力の電圧を高電圧に変換する電圧変換部1040と、この電圧変換部1040によって昇圧された電圧を切換えて交番電圧とするスイッチング回路1041と、周波数に応じた電圧を発生させるための電圧調整回路1042とからなっている。前記電圧変換部1040はトランス1043を有し、この一次側は、スイッチ動作をするトランジスタ1044を介して接地されている。トランス1043の二次側はダイオード1045、1046、1047、1048、コイル1049、1050及びコンデンサ1051、1052によって電流の流れを制御し、等しい大きさのプラス電圧とマイナス電圧とがスイッチ回路1041によって切換えられて交番電圧とされる。一方、二次側電圧は比較器1053によって基準電圧1054と比較され、その差が一定限度を越えるとホトアイソレータ1055が動作し、この発光を検知してパルス幅制御回路1056が動作し、トランジスタ604の動作により所定のパル幅でスイッチ切換が行われる。

なお、被処理物の状態をセンサーで検出してシステム制御部1061に送るようにしてシステム制御が可能であり、この場合コンピュータ又はタイマー等によってシーケンス制御される。

前記トランス1043の接点を上側に移動させれば、第137図に示

すような正の電圧より負の電圧が大きい交番電圧ができ、この交番電圧によって被処理物を処理すれば、還元作用の強い電場処理が可能となる。又、このパターンは交流でも可能である。また、第138図に示すような負の脈流電圧も得ることができる。

第139図は、冷蔵庫、フライヤ等の高電圧発生装置1070の回路図であり、この装置1070は、交流電源1071を備え、この電源1071はスイッチ1072によってオン・オフされる。電源1071はトランス1073に接続され、このトランス1073の2次側の一端が電極1074に接続され、2次側の他端は冷蔵庫、フライヤ等のケーシングに接続されている。このケーシング1075はアースされているので、前記2次側の他端はケーシング1075を介してアースされていることとなる。なお、ケーシング1015の側面に対して電気力線を測定するセンサー1076が設けられ、このセンサー1076は、ケーシング1075が帯電した場合、すなわち、ケーシング1075がアースされていない場合にコントローラ1077を介してスイッチ1072をオフする。これにより操作者がアースがとれていないときにケーシングに触れて感電することがない。

なお、安全装置としては、トランス1073の2次側の電極1074に至る回路又はアース回路中に電流計1078、1078をセットし、アースがとれていないときの電流値の減少を検知してスイッチ1072をオフすることも可能である。

なお、フライヤ、冷蔵庫の場合に印加される電圧が低いときは、フライヤ本体、冷蔵庫本体をアースする必要がないし、フライヤ、冷蔵庫の電気容量が大なる場合には、発生器のアースをそれらで取ることが可能である。

本静電場印加システムを冷蔵庫等に組込む際には、庫内内壁に被処理

物が接触したときに、電流が流れることを防止するために、庫内内壁を絶縁状態とする必要があるし、電極を絶縁膜で被う必要がある場合がある。この際、ペルヒドロギリシラザンのような常温で吹き付け可能な絶縁材を用いるとよい。ポリシラザンは、 $-SiH_2-NH-$ を基本構造として無機ポリマーであり、ジクロロシランとピリジンの錯体にアンモニアを注入することにより合成される材料であり、最近東燃によって販売されている。

なお、前記高電圧発生装置によって100V～5000Vの高電圧がそれぞれの目的に応じて被処理物8に印加され得る。また、前記高電圧発生装置6は通常100Vの家庭用電源に接続され、この時の周波数は60Hz又は50Hzであるが、更に、回路中に周波数可変装置を設け、周波数を可変としてもよい。周波数を120Hz、200Hzと上げると、解凍時間は短縮することが判明している。

第140図は、家庭用電源をアースとして利用する高電圧発生装置の回路図であり、プラグ1100には、電源の接地側を自動的に判別してトランス1101の1次側の一端（アース端）及び2次側の一端（アース端）及び冷蔵庫、フライヤのケーシング1102を接続するための接地側自動判別回路1103が接続されている。かかる回路1103を設ければ、トランス1101及び負荷のケーシング1102を特にアースをとる必要がない。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる静電場処理方法及び静電場処理装置は、食品の凍結、解凍、鮮度保持、食用油の酸化防止、電子チャージ水の製造等に適している

請 求 の 範 囲

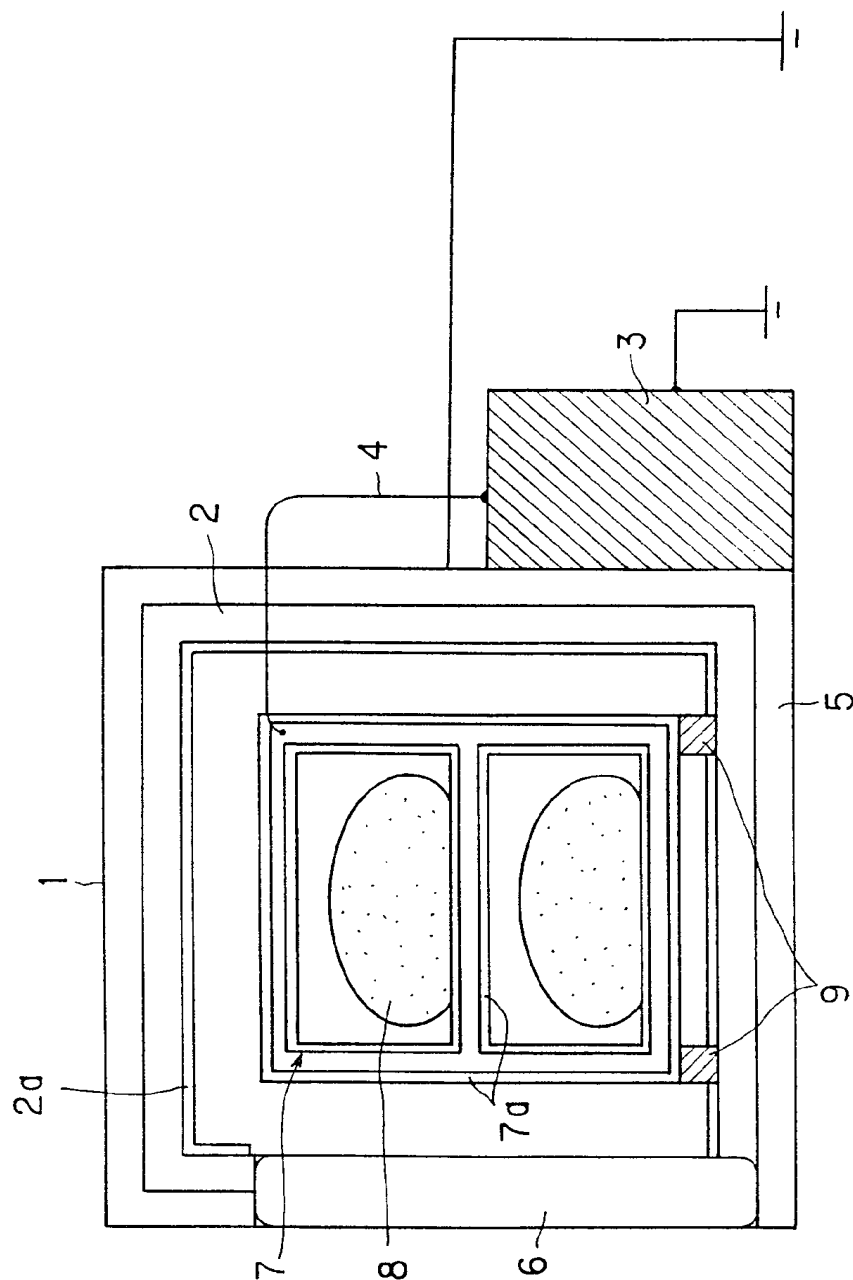
1. 絶縁雰囲気内に導電性電極を設置し、この導電性電極に電圧を印加して導電性電極の周囲に静電場を発生せしめ、この静電場内に被処理物を絶縁状態で設置せしめ、食品の凍結、解凍及び鮮度保持を行うことを特徴とする静電場処理方法。
2. 前記絶縁雰囲気は空気によって形成されていることを特徴とする請求項1記載の静電場処理方法。
3. 前記絶縁雰囲気は油によって形成されていることを特徴とする請求項1記載の静電場処理方法。
4. 絶縁体内に外部環境と絶縁状態で設置された導電性電極と、この導電性電極に電圧を印加する電圧発生装置とを備えたことを特徴とする静電場処理装置。
5. 前記絶縁体は空気からなり、前記外部環境は冷蔵庫等のケーシングであり、前記導電性電極は絶縁体を介してケーシング内に固定され、前記ケーシングを接地したことを特徴とする請求項4記載の静電場処理装置。
6. 前記ケーシング内壁の少なくとも一部を絶縁材料で被覆したことを特徴とする請求項4記載の静電場処理装置。
7. 前記ケーシング内に被処理物を載置する棚を設け、この棚自体を電極とし、ケーシングの扉の開閉に応じて電圧印加の切換えを行う安全スイッチを設けたことを特徴とする請求項6記載の静電場処理装置。
8. 前記ケーシング内に被処理物を載置する絶縁材からなる棚を設け、この棚上に導電性電極を設置したことを特徴とする請求項5記載の静電場処理装置。
9. 導電性の電極本体と、この電極本体に付着され、電極本体とこの電

極本体が設置される被設置部材から電氣的に絶縁する絶縁材と、前記電極本体に人間が触れないようにするための絶縁性の接触保護部材とを有することを特徴とする電極。

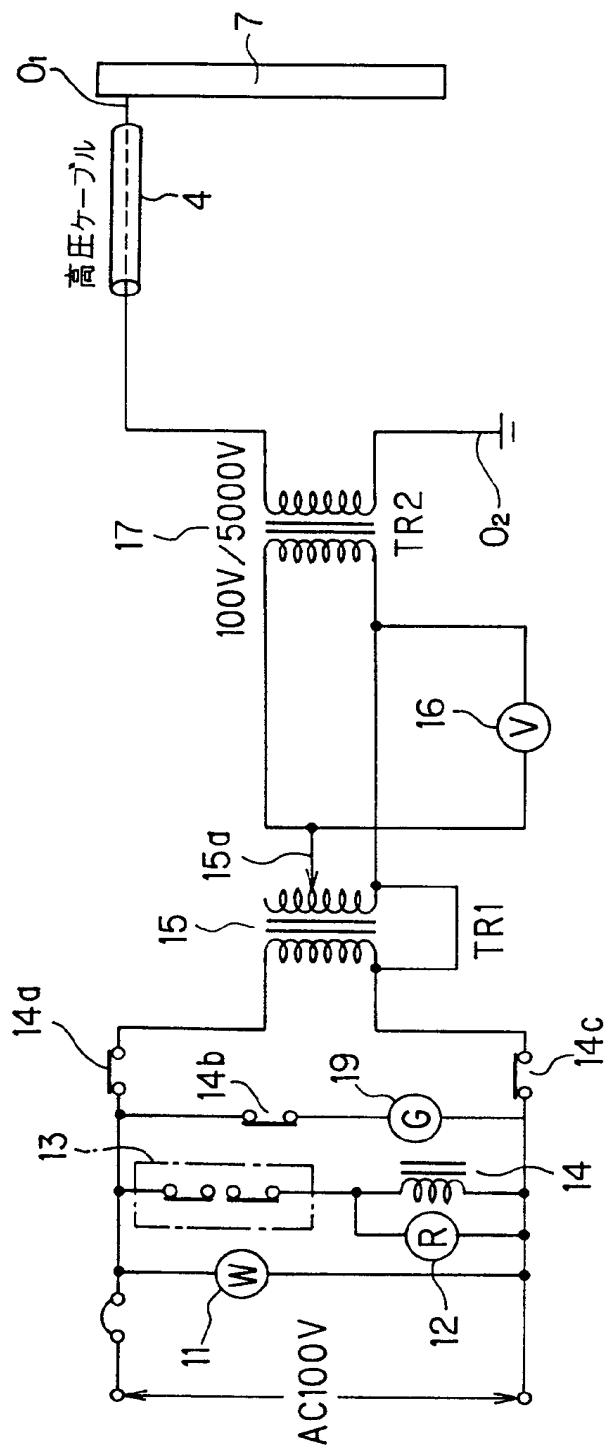
10. 前記絶縁材はガラスであり、電極本体はガラス内に配置された細線であることを特徴とする請求項9記載の電極。

11. フライヤの油タンク内に電極を挿入し、この電極に100V～1000Vの電圧を印加し、前記電極に接続される電圧発生装置の2次側の一極はアースし、前記フライヤのケーシングはアースをとらないで自然状態で床面にセットしたことを特徴とする静電場処理装置。

第1図

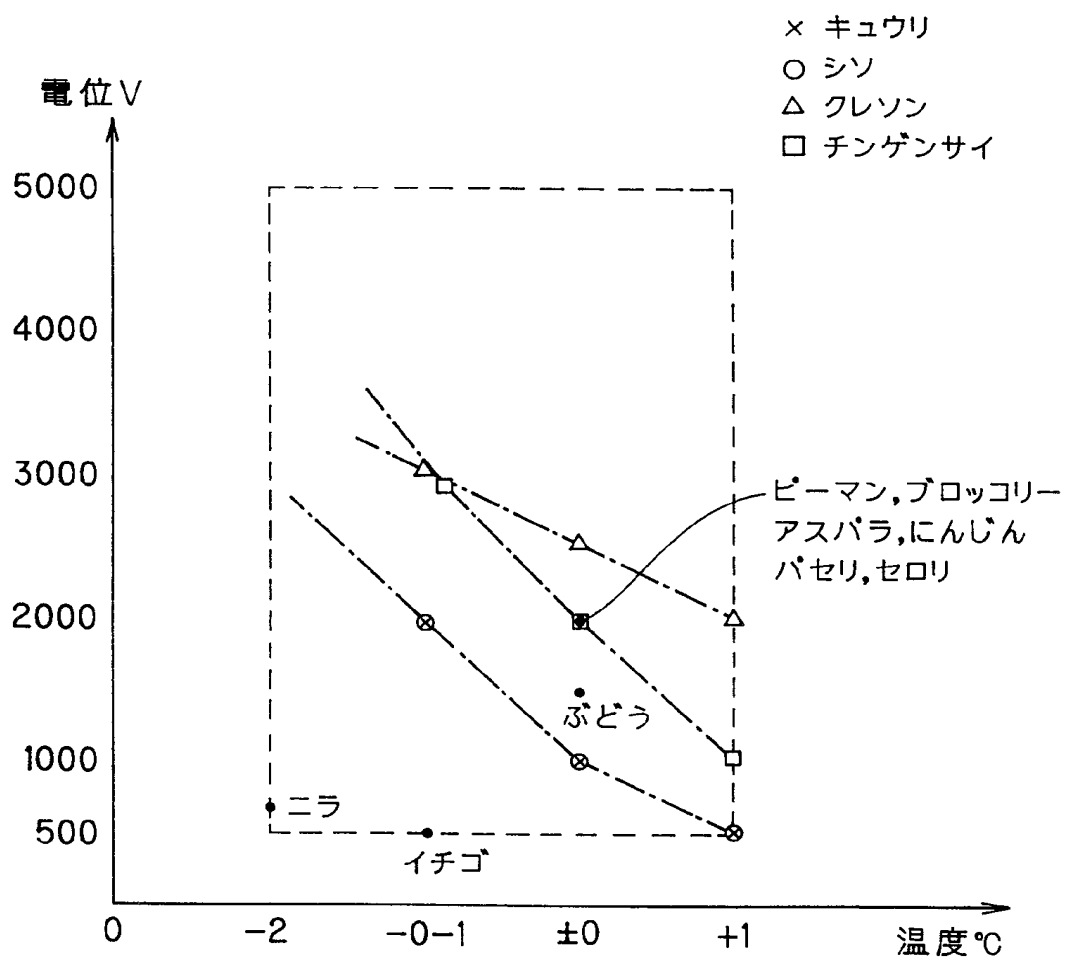


第 2 図



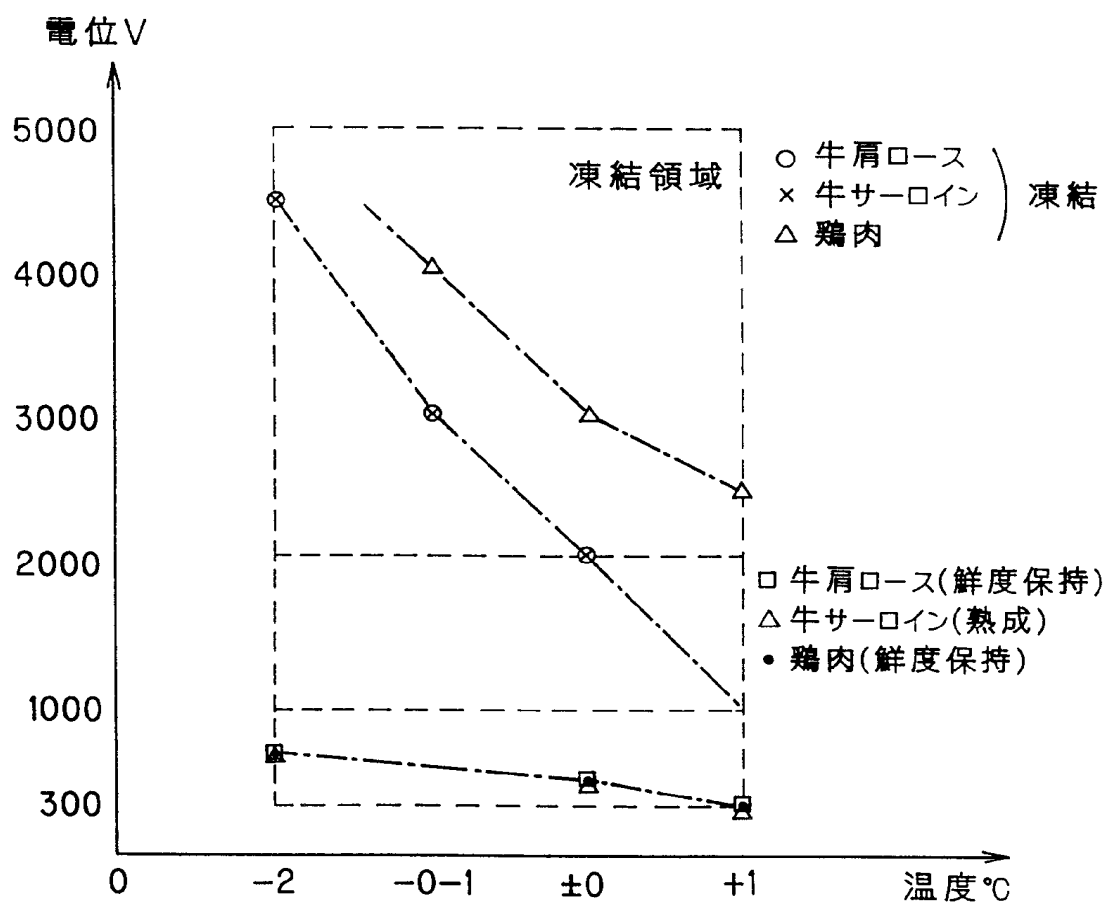
第 3 図

野菜類の鮮度保持方法
の電位対温度



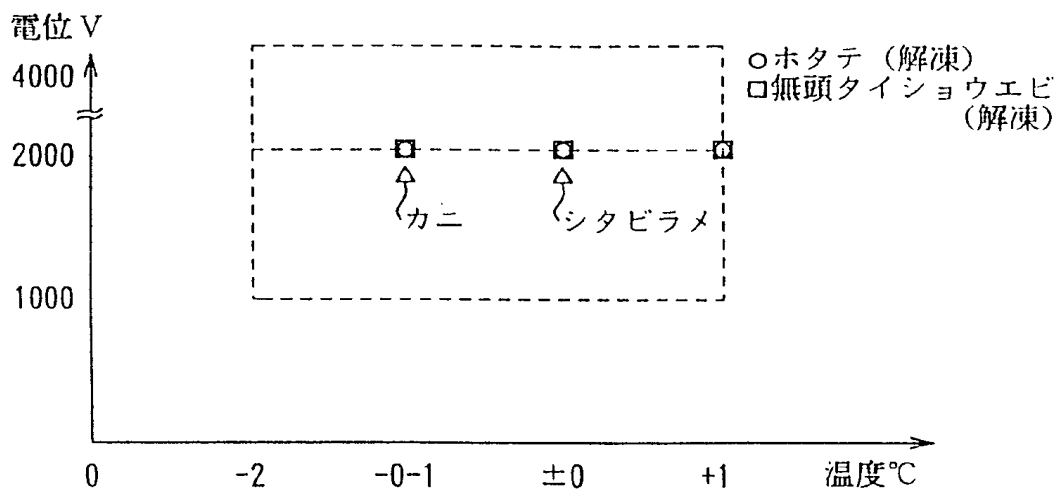
第 4 図

肉類の凍結方法
の電位対温度



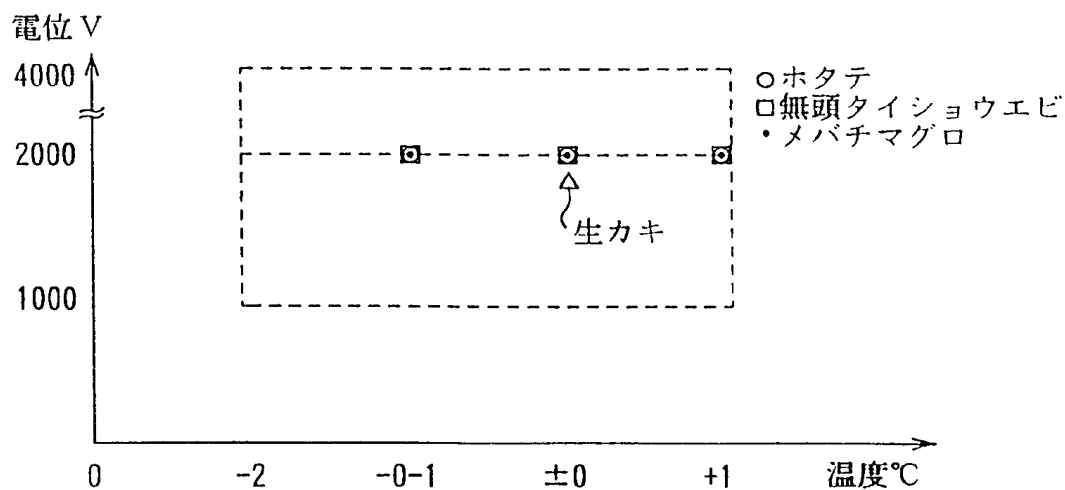
第5図

魚介類の解凍方法の
電位に対する温度

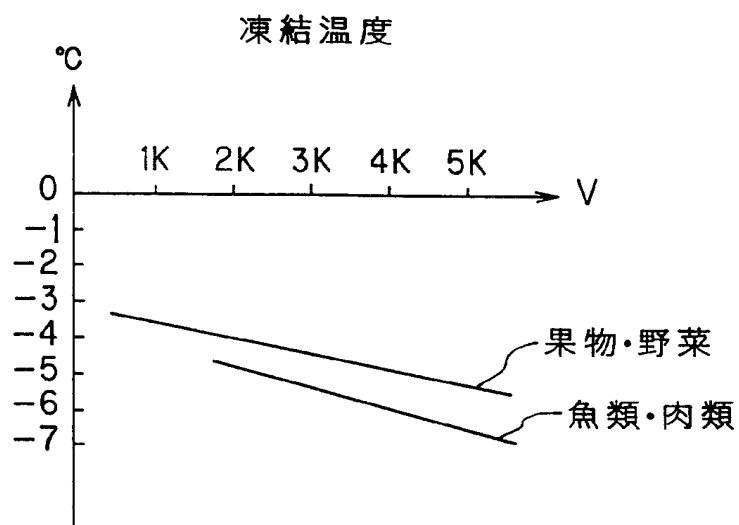


第6図

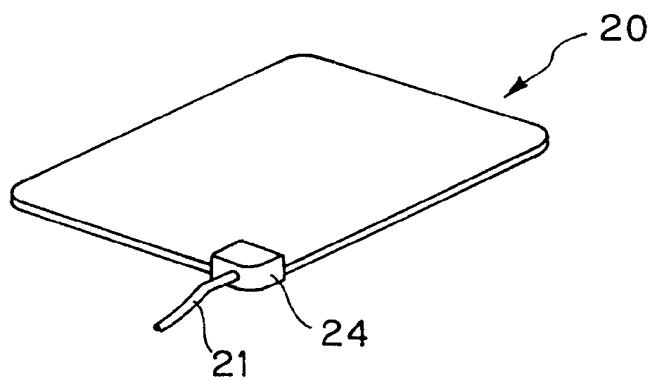
魚介類の鮮度保持方法の
電位に対する温度



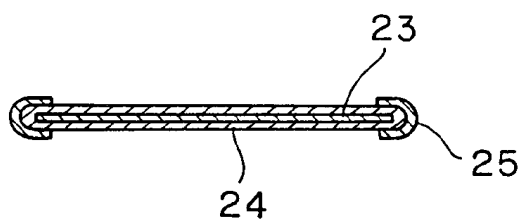
第 7 図



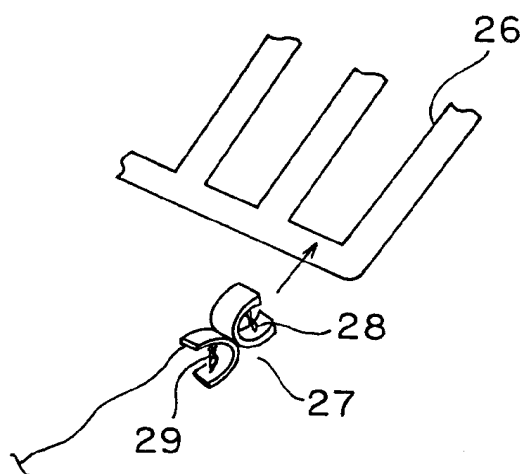
第 8 図



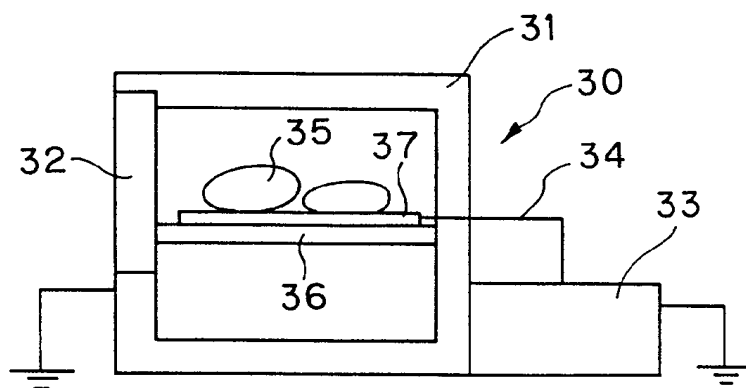
第 9 図



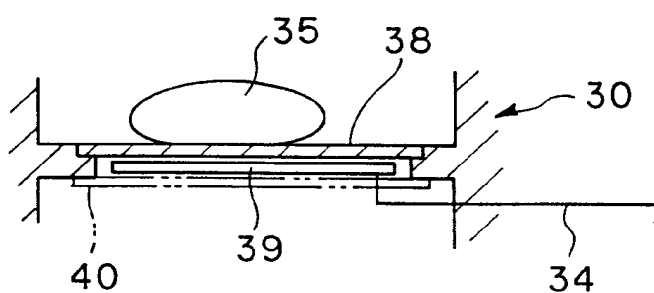
第 10 図



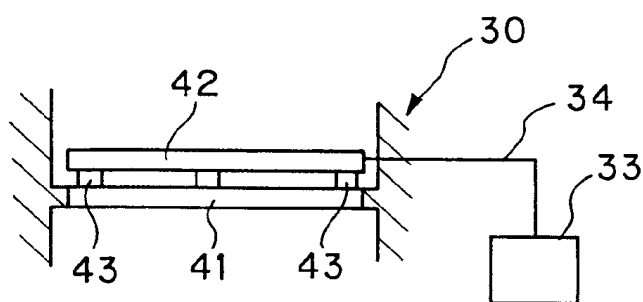
第 11 図



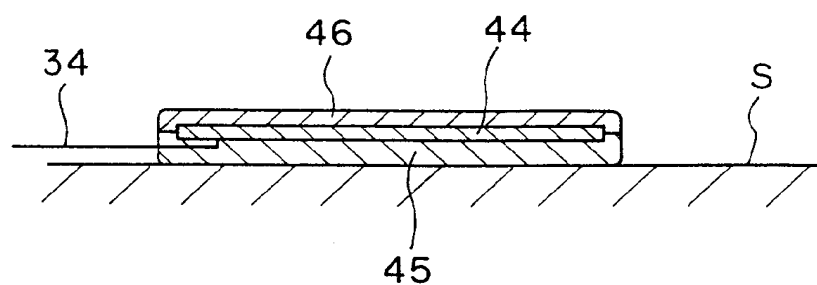
第 12 図



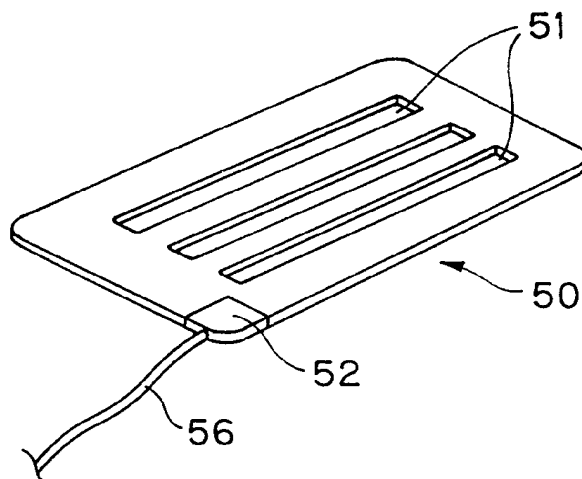
第 13 図



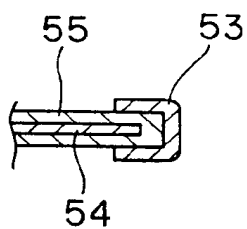
第 14 図



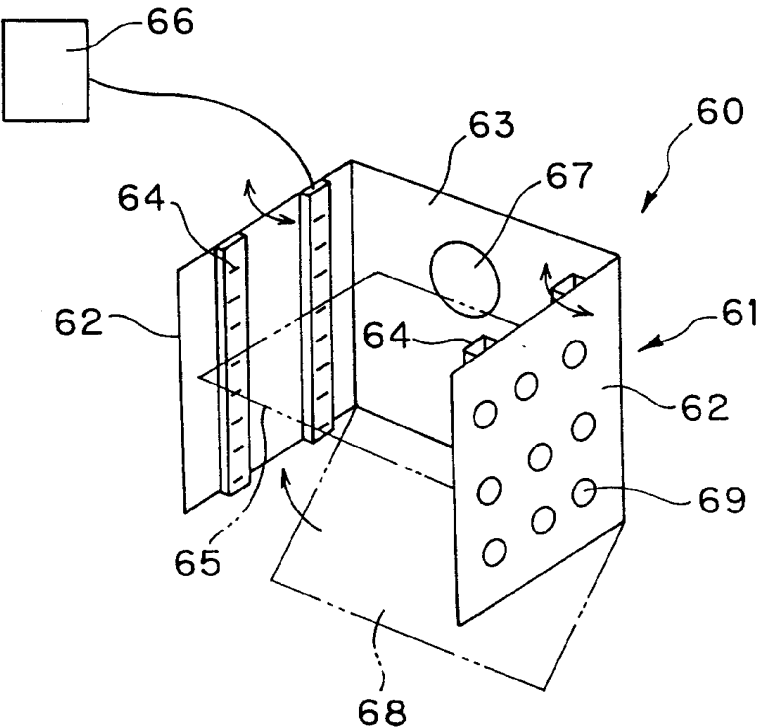
第 15 図



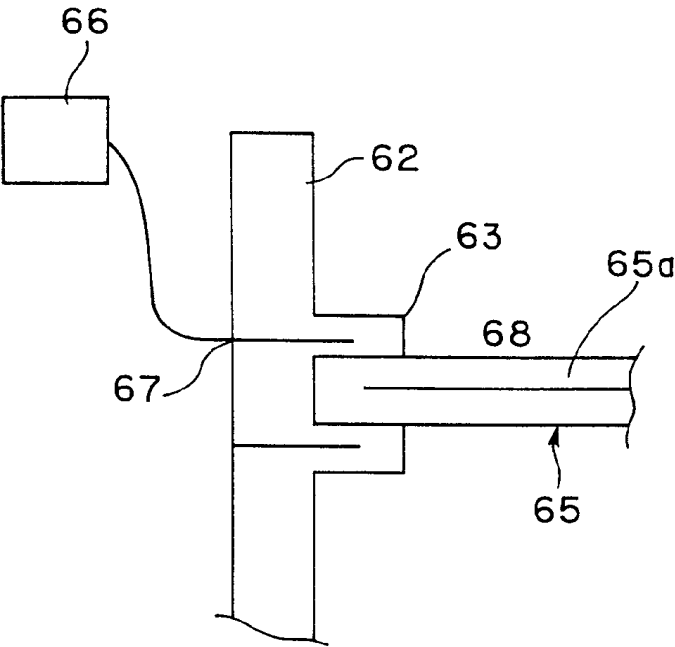
第 16 図



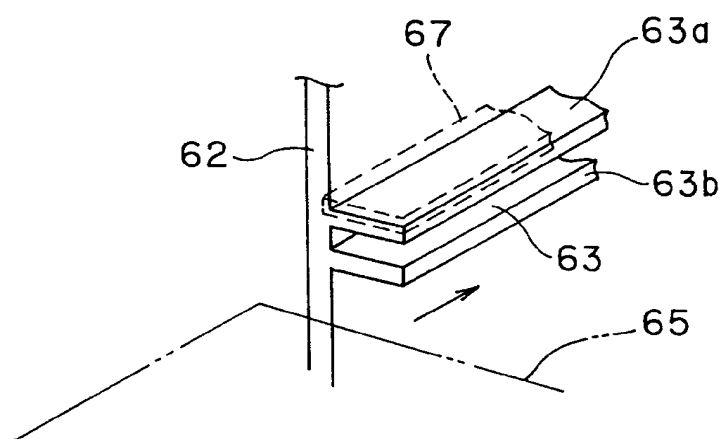
第 17 図



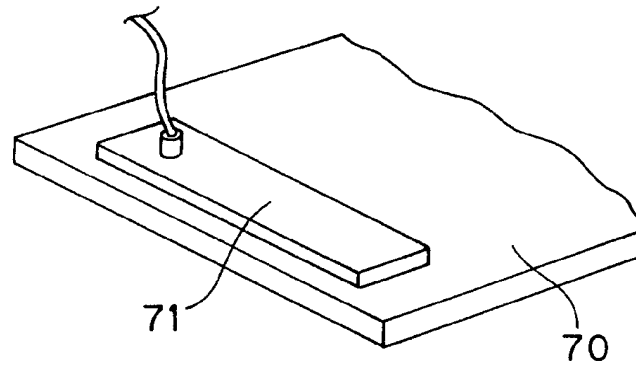
第 18 図



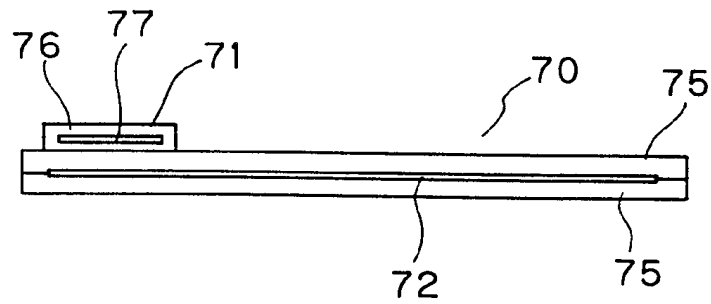
第 19 図



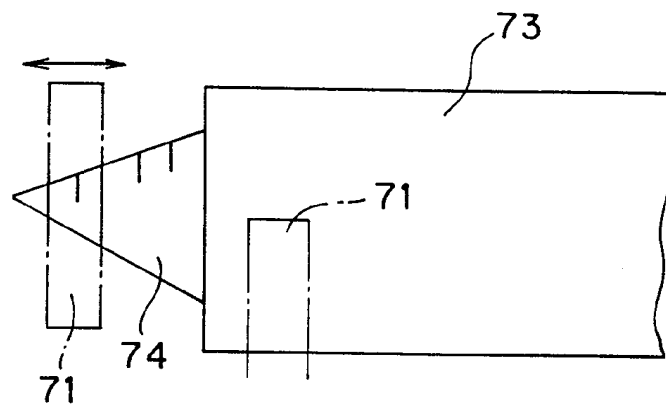
第 20 図



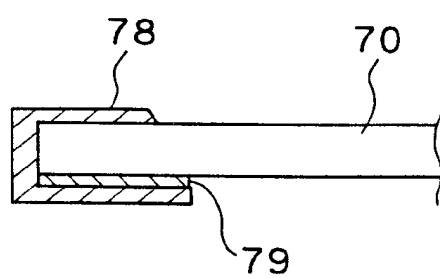
第 21 図



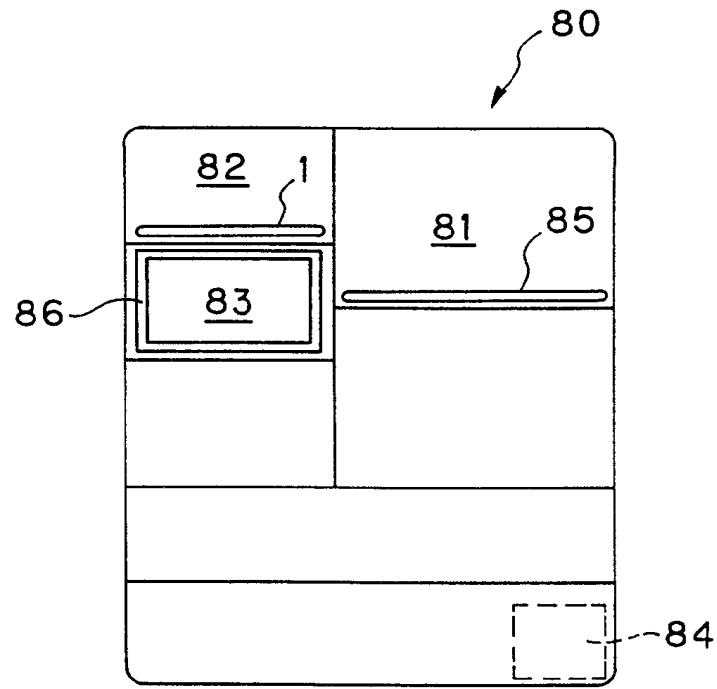
第 22 図



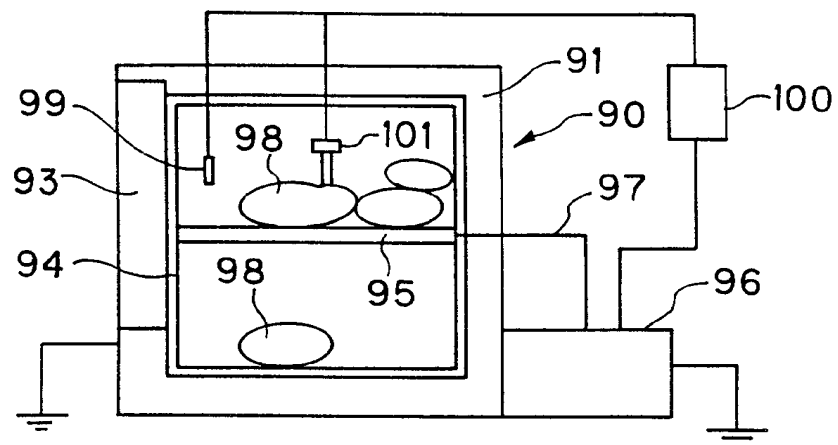
第 23 図



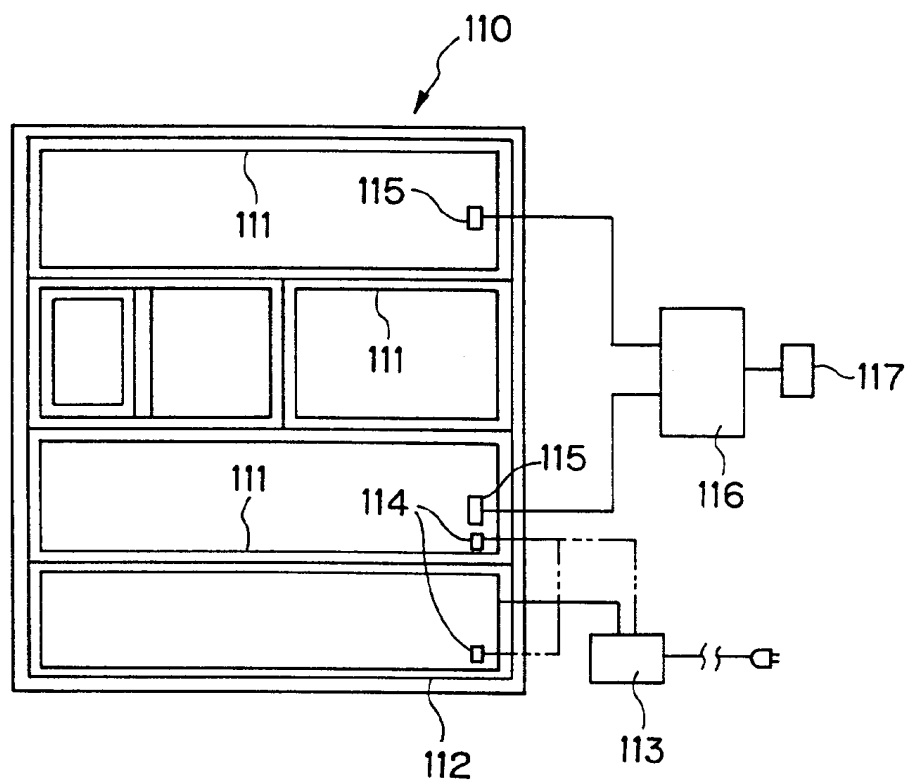
第 24 図



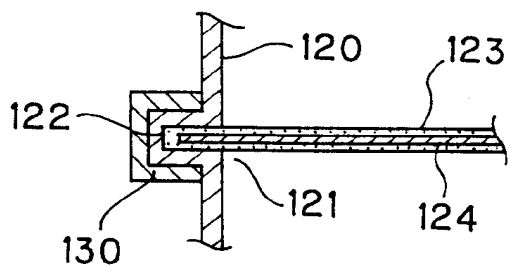
第 25 図



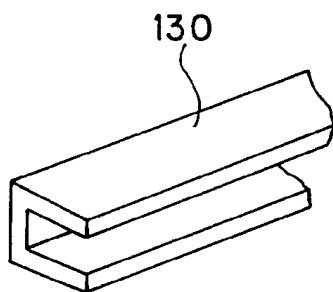
第 26 図



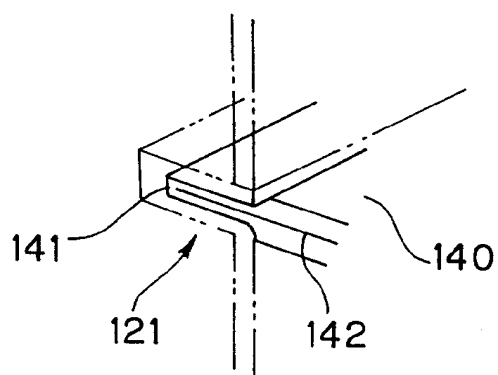
第 27 図



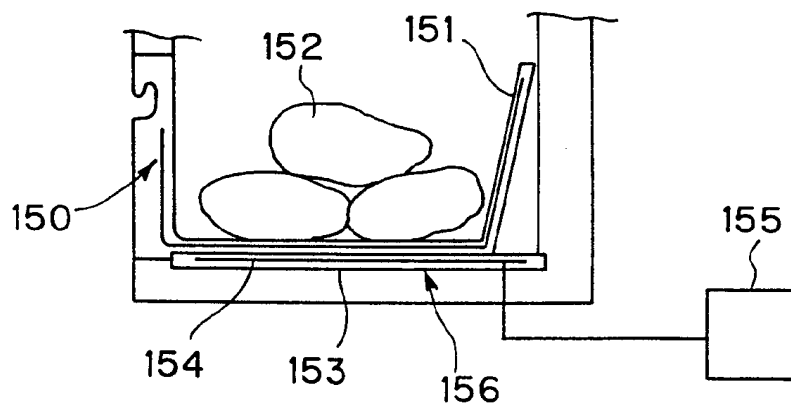
第 28 図



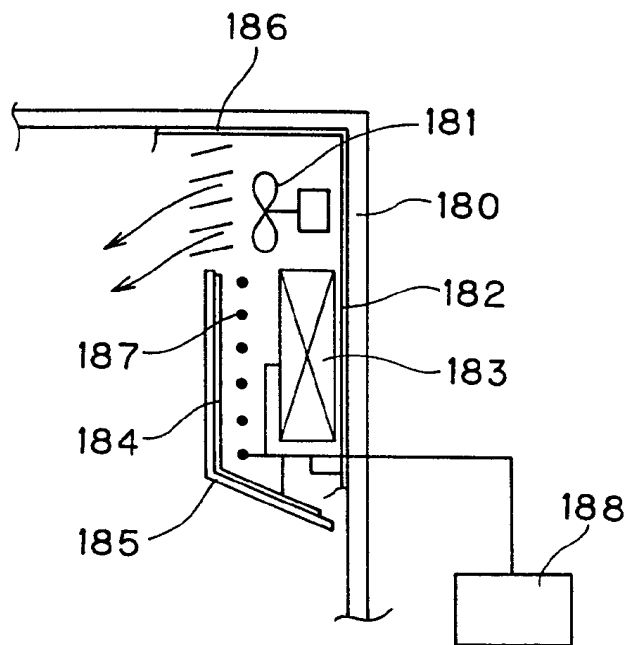
第 29 図



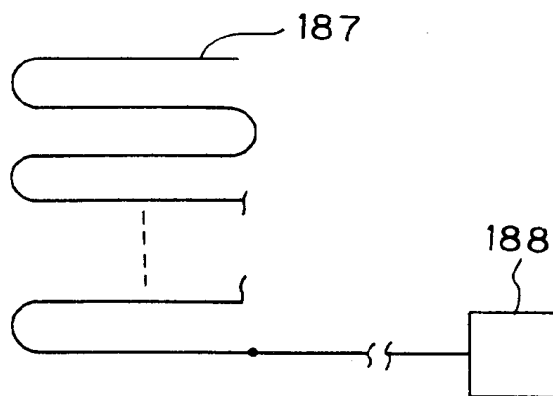
第 30 図



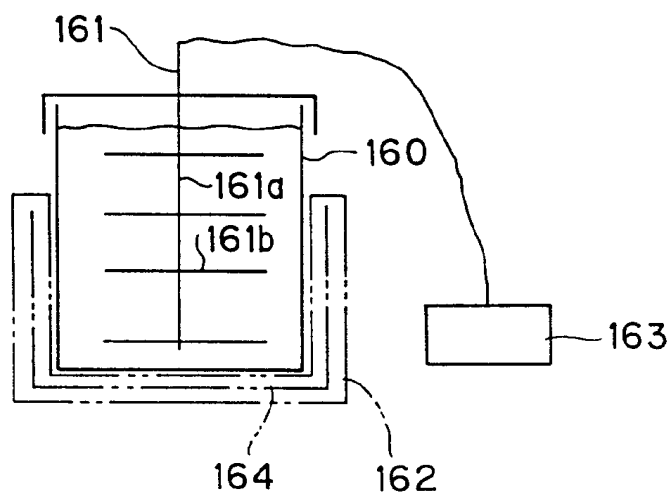
第 31 図



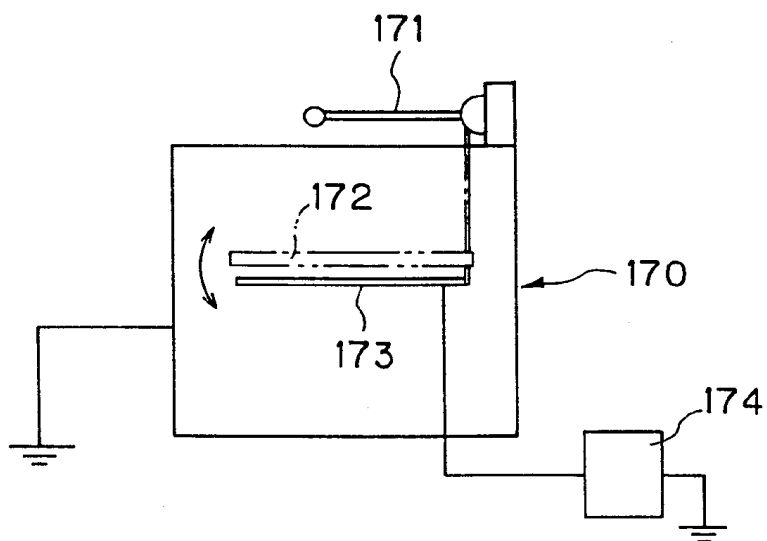
第 32 図



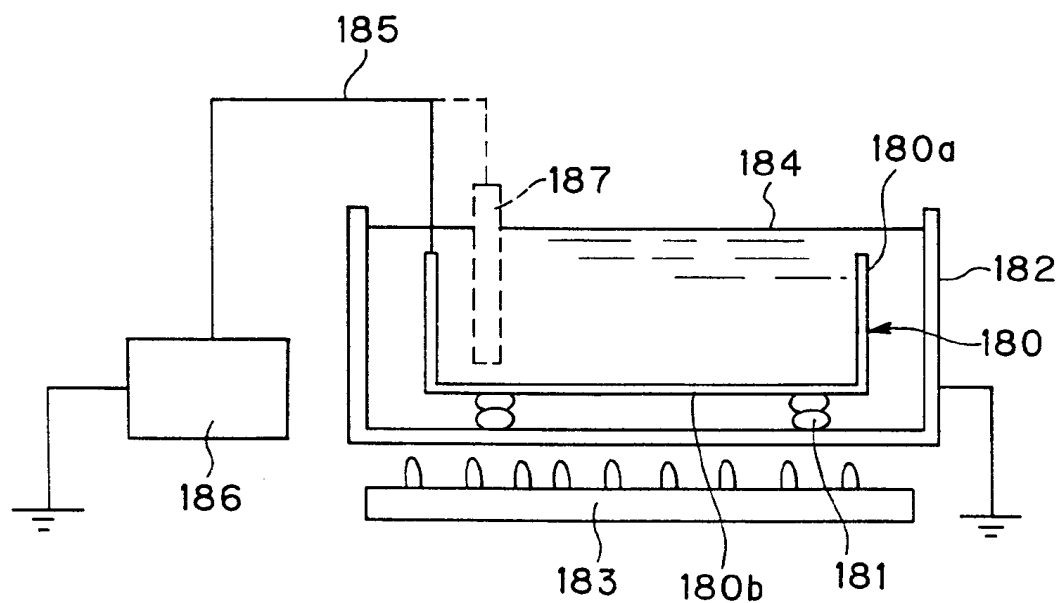
第 33 図



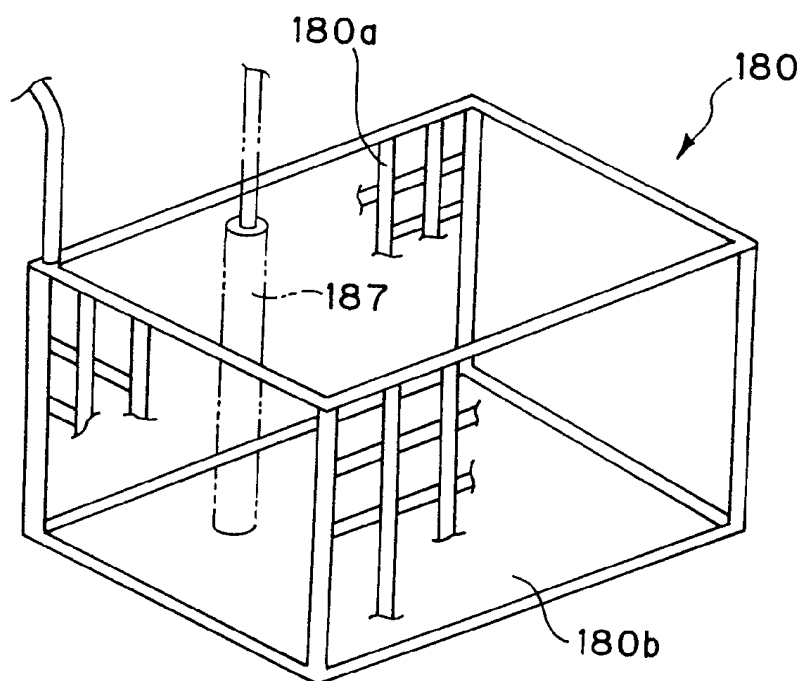
第 34 図



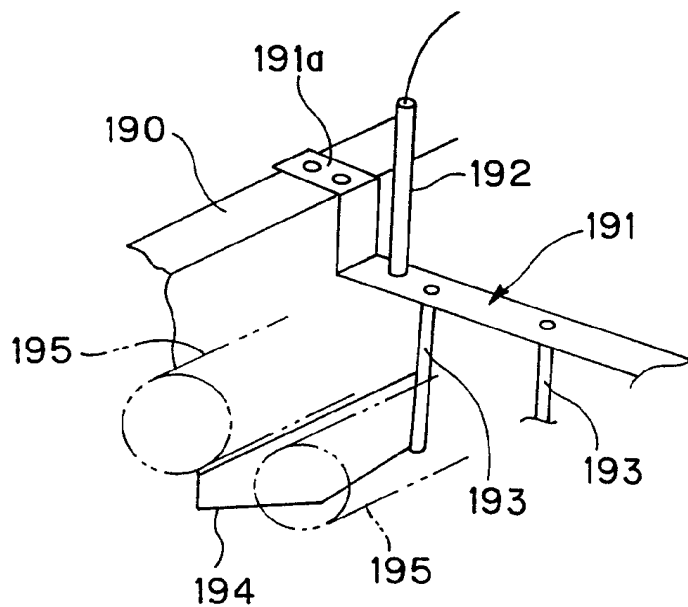
第 35 図



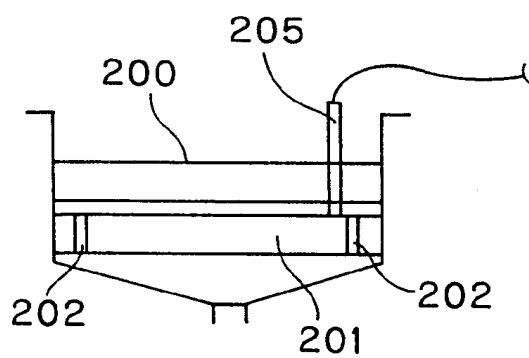
第 36 図



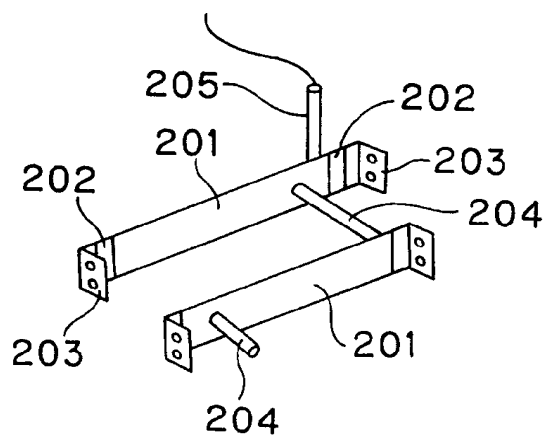
第 37 図



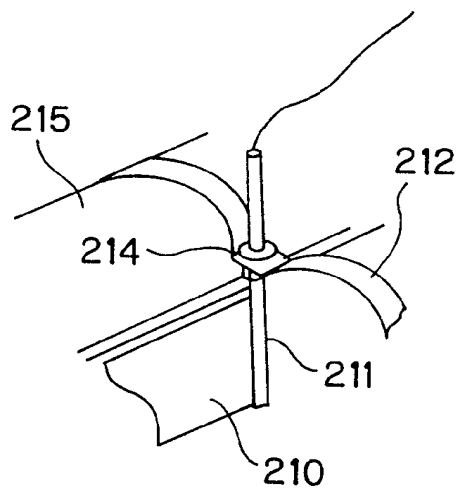
第 38 図



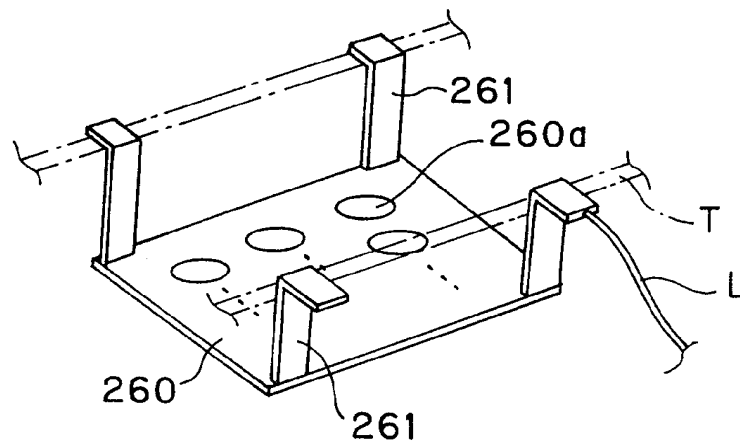
第 39 図



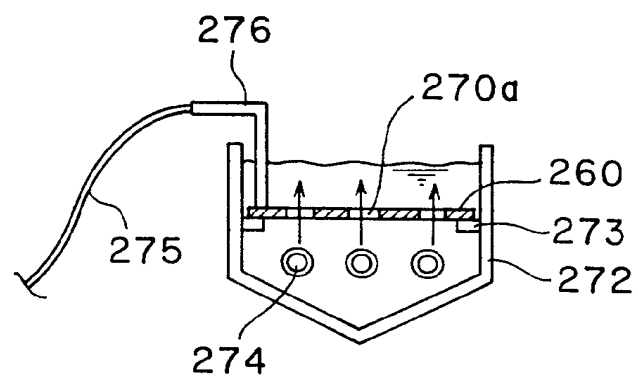
第 40 図



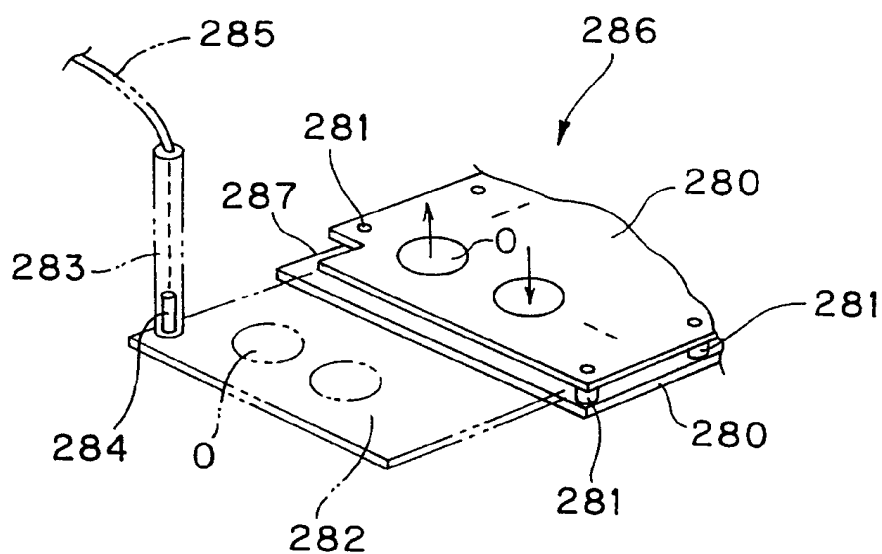
第 41 図



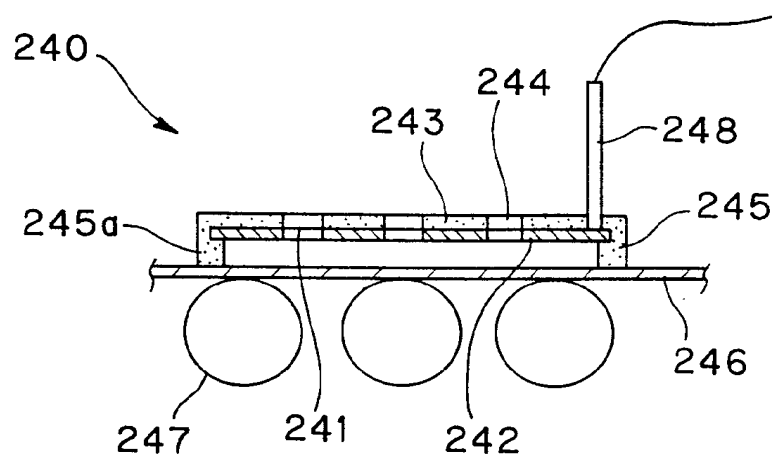
第 42 図



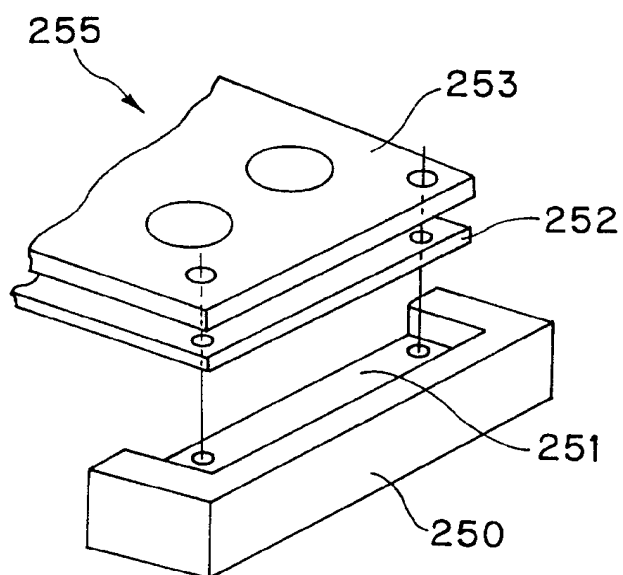
第 43 図



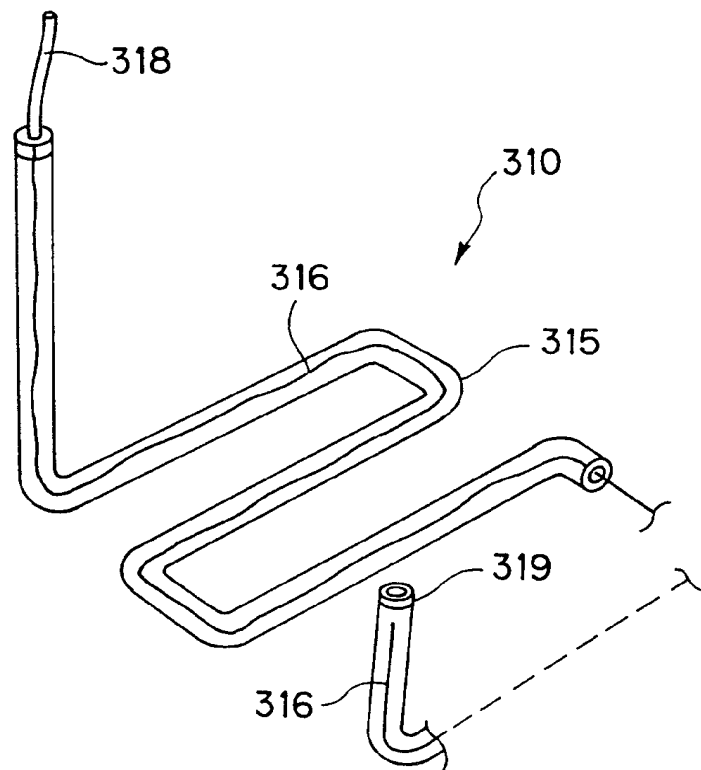
第 44 図



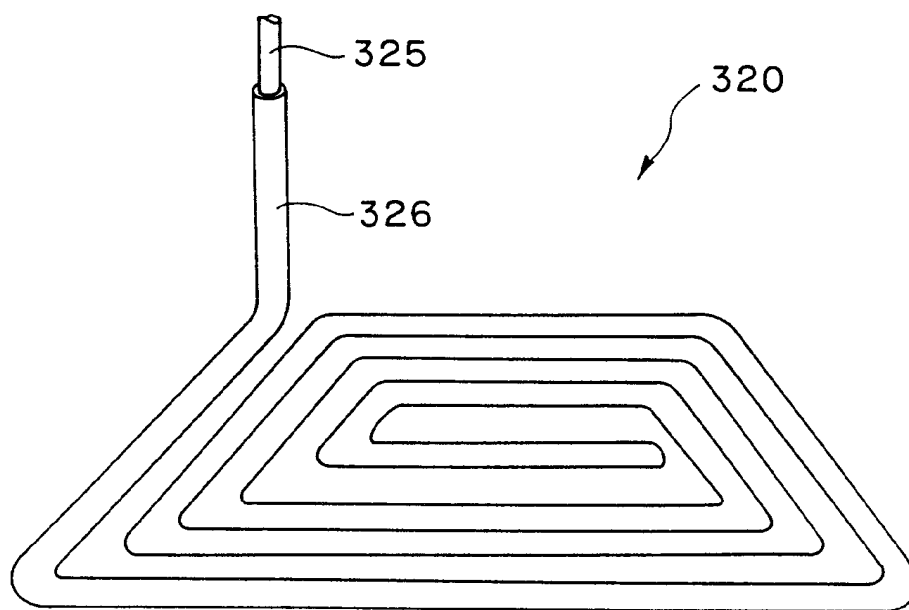
第 45 図



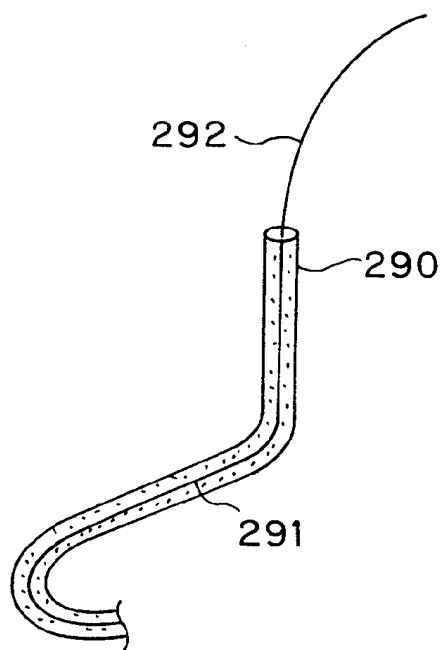
第 46 図



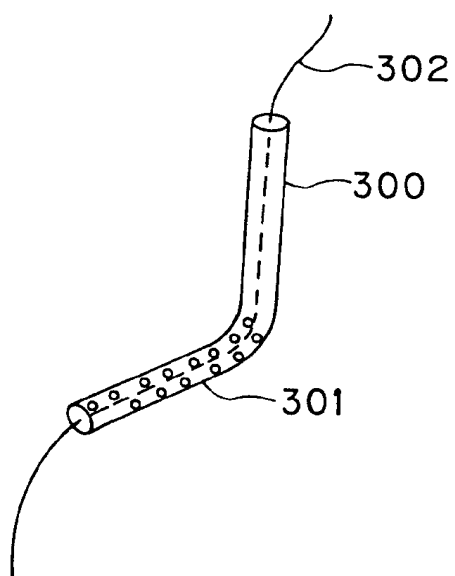
第 47 図



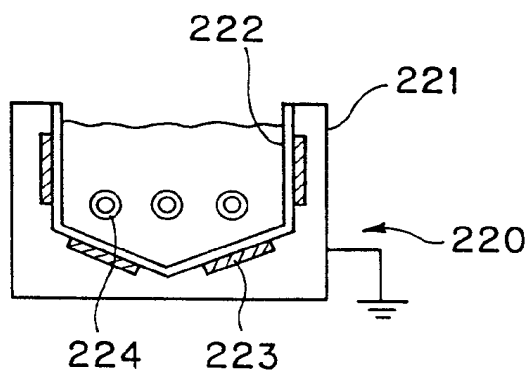
第 48 図



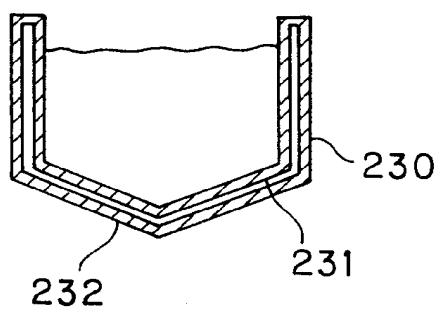
第 49 図



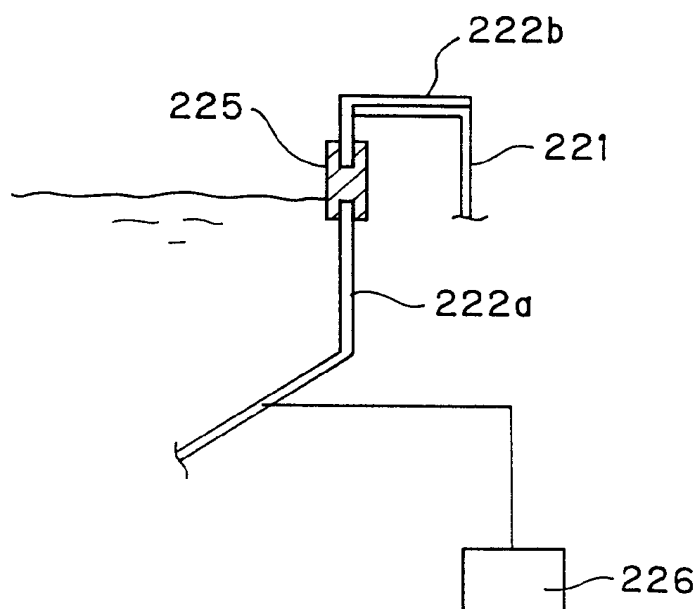
第 50 図



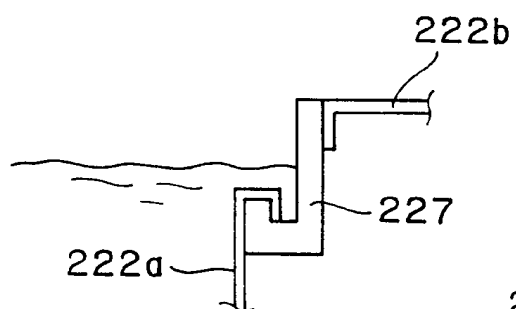
第 51 図



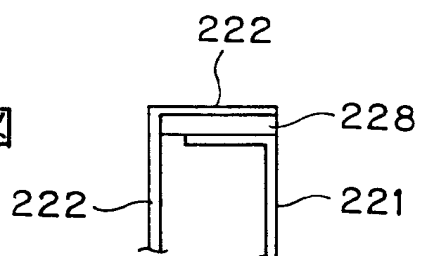
第 52 図



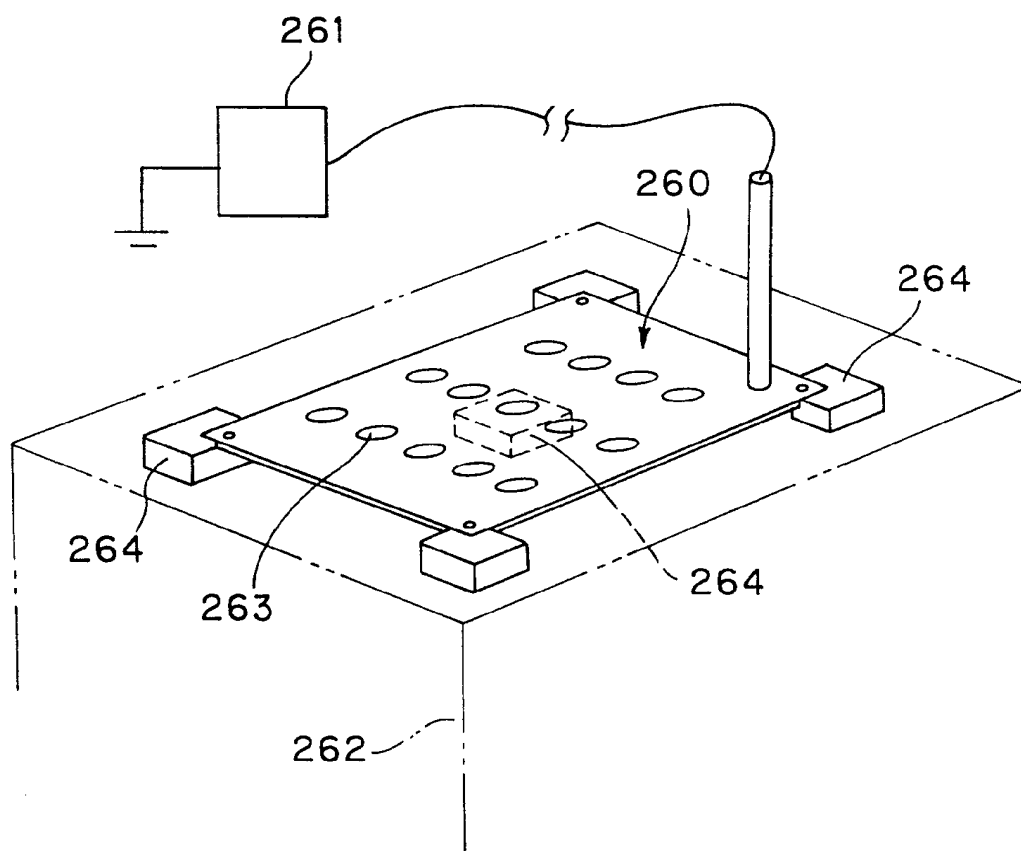
第 53 図



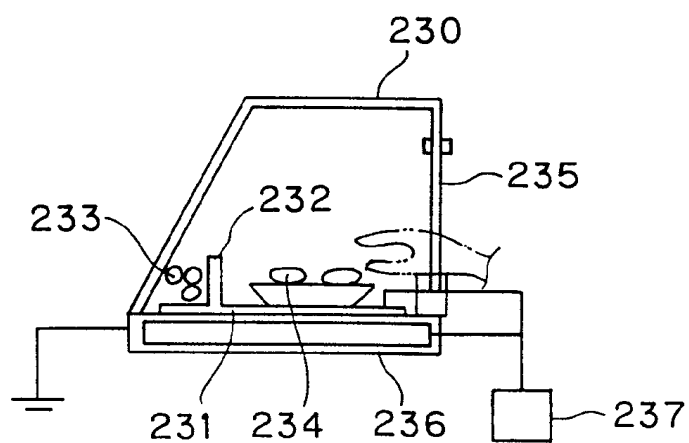
第 54 図



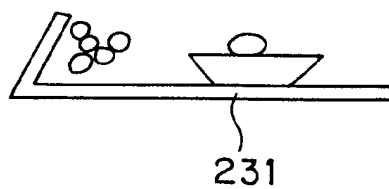
第 55 図



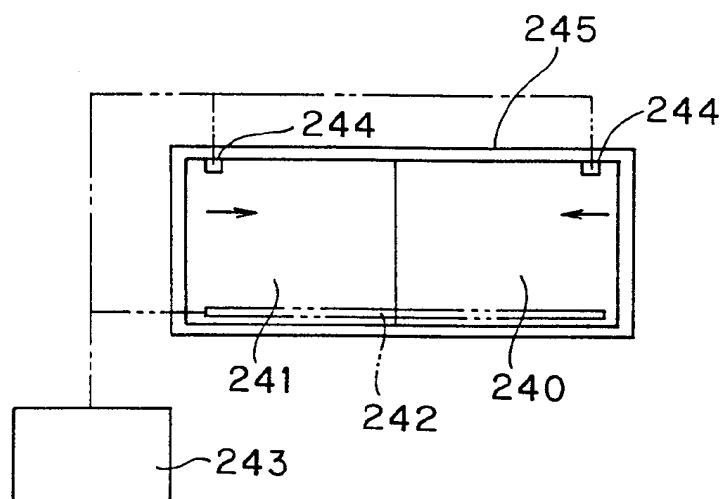
第 56 図



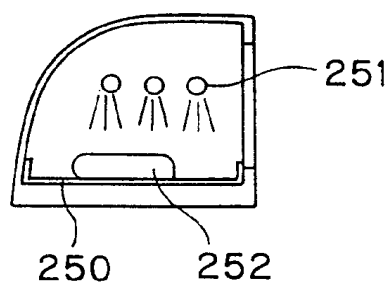
第 57 図



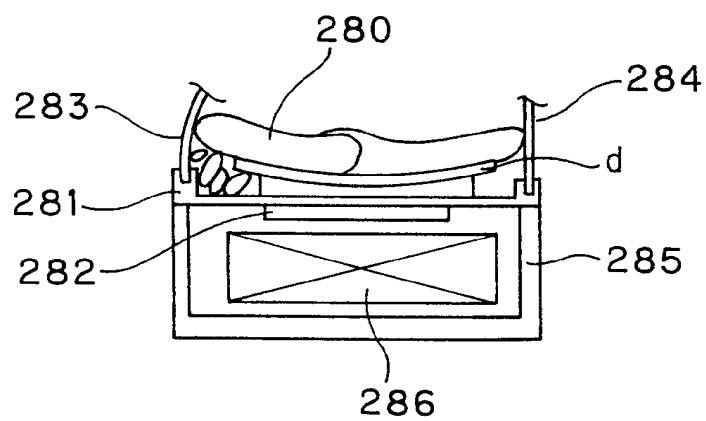
第 58 図



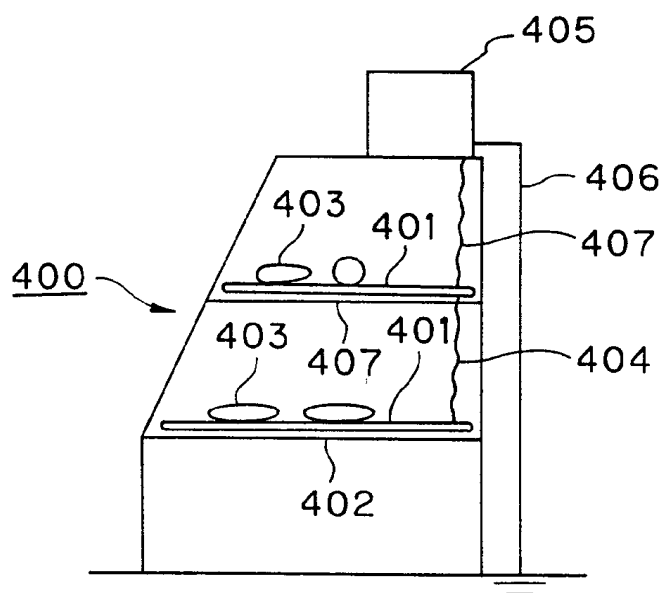
第 59 図



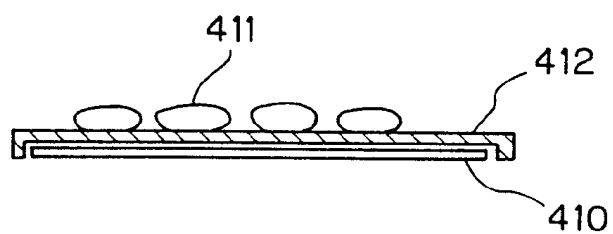
第 60 図



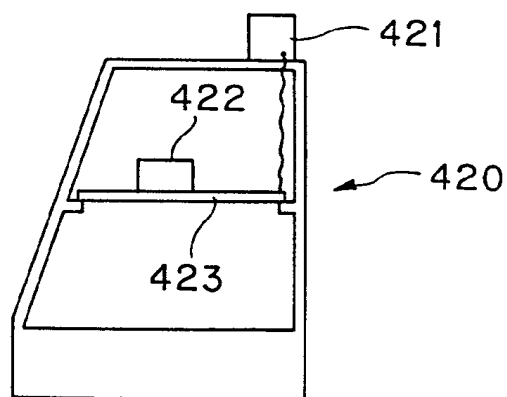
第 61 図



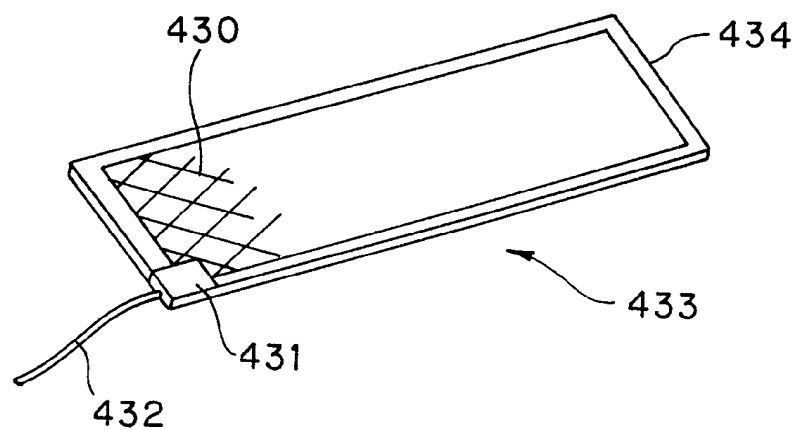
第 62 図



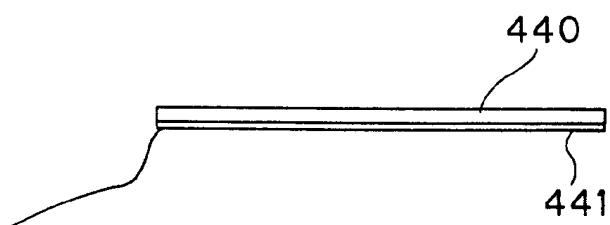
第 63 図



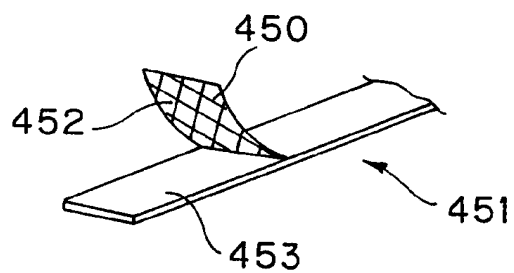
第 64 図



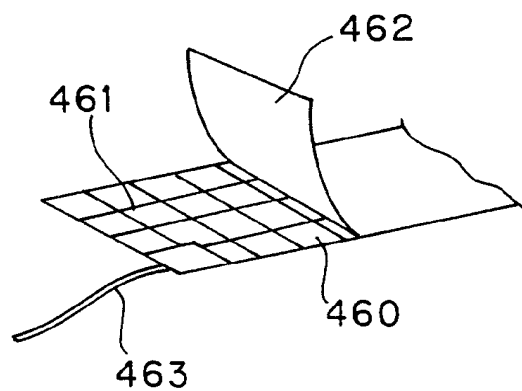
第 65 図



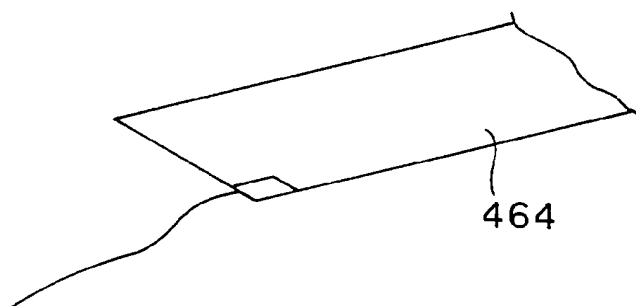
第 66 図



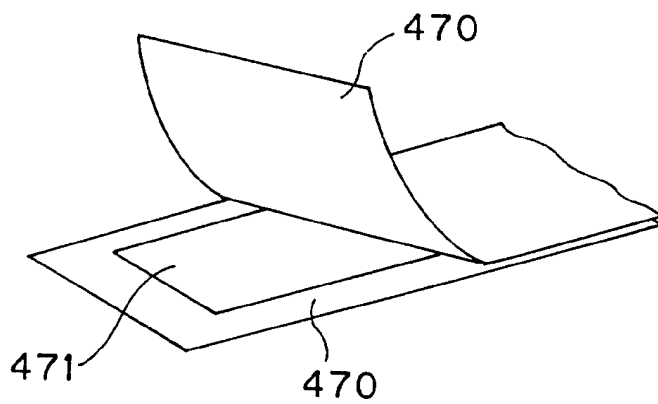
第 67 図



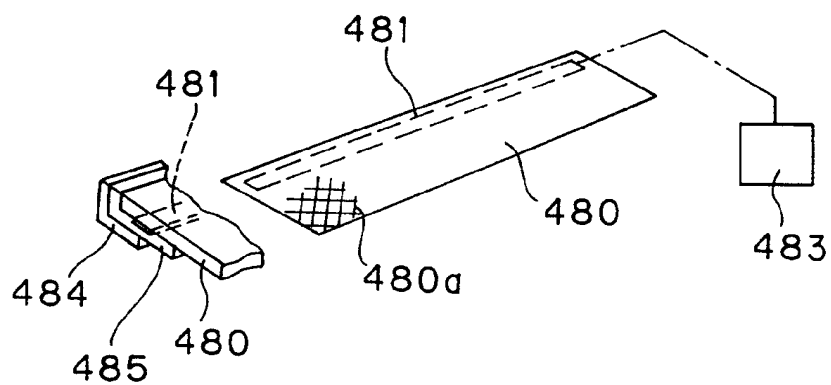
第 68 図



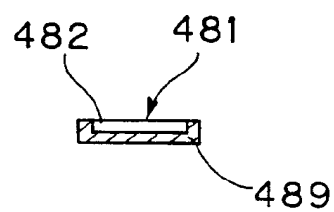
第 69 図



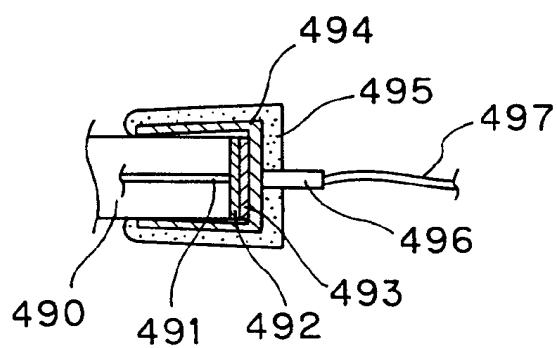
第 70 図



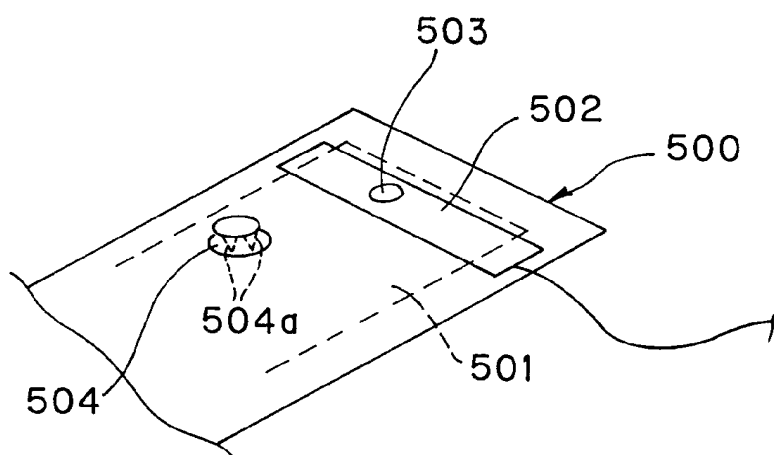
第 71 図



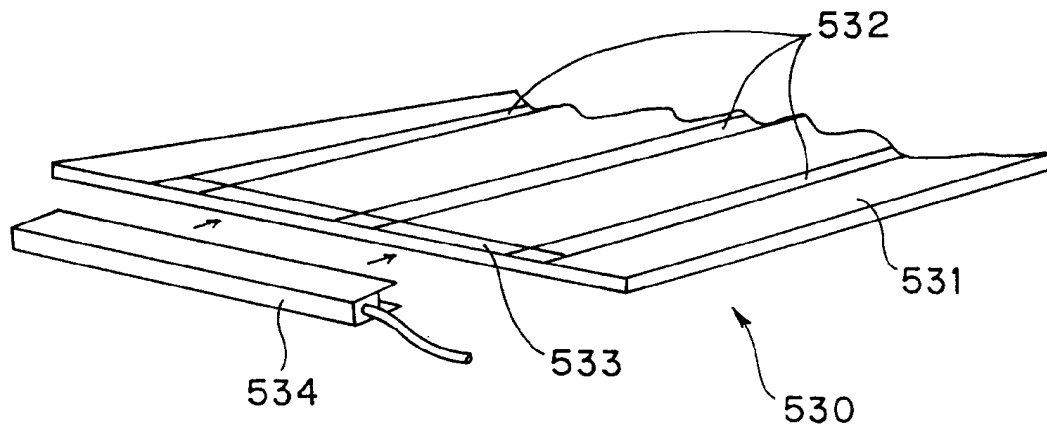
第 72 図



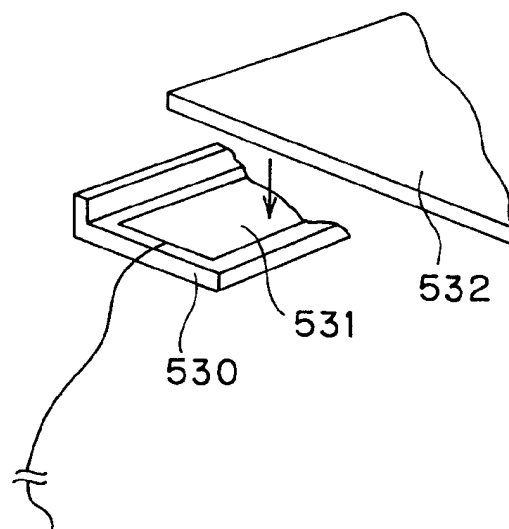
第 73 図



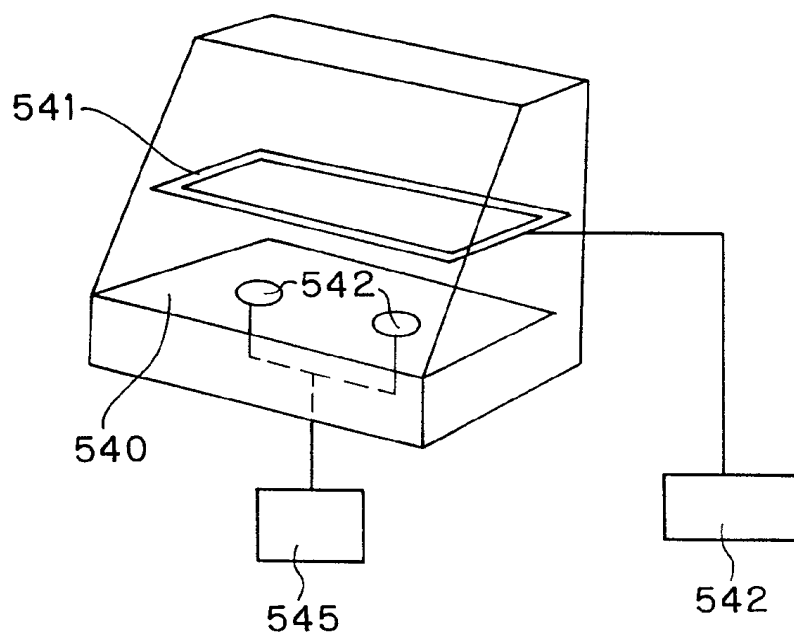
第 74 図



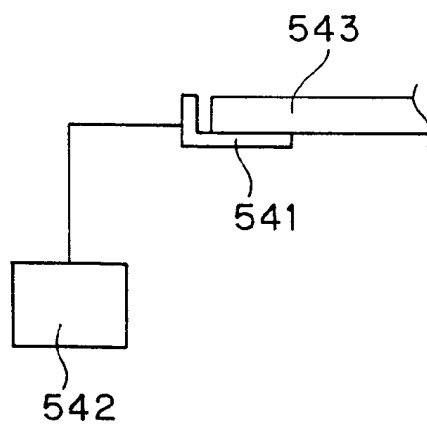
第 75 図



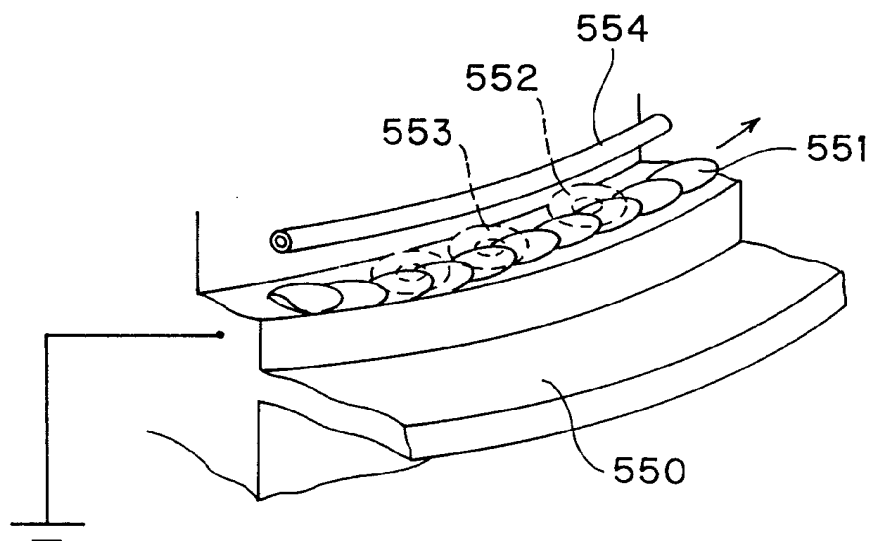
第 76 図



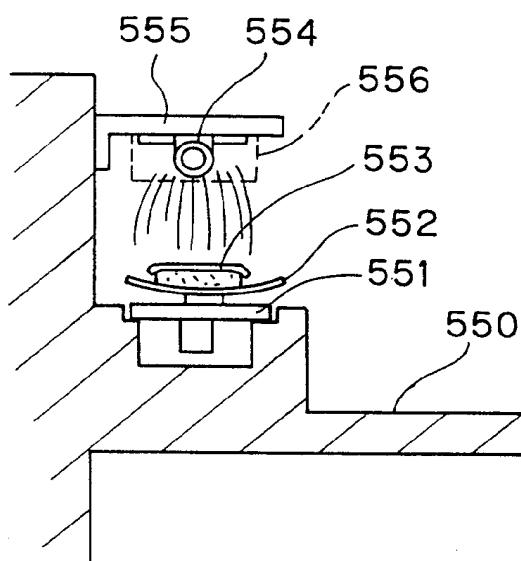
第 77 図



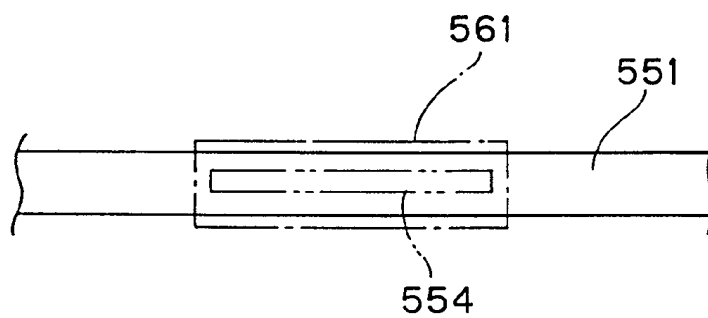
第 78 図



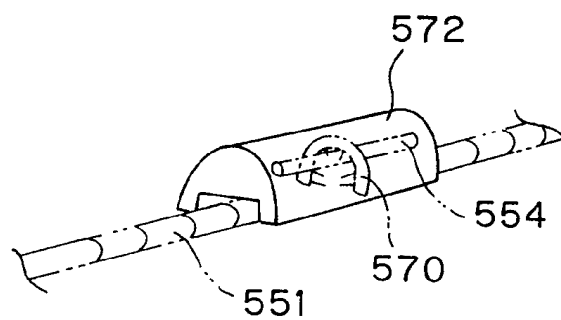
第 79 図



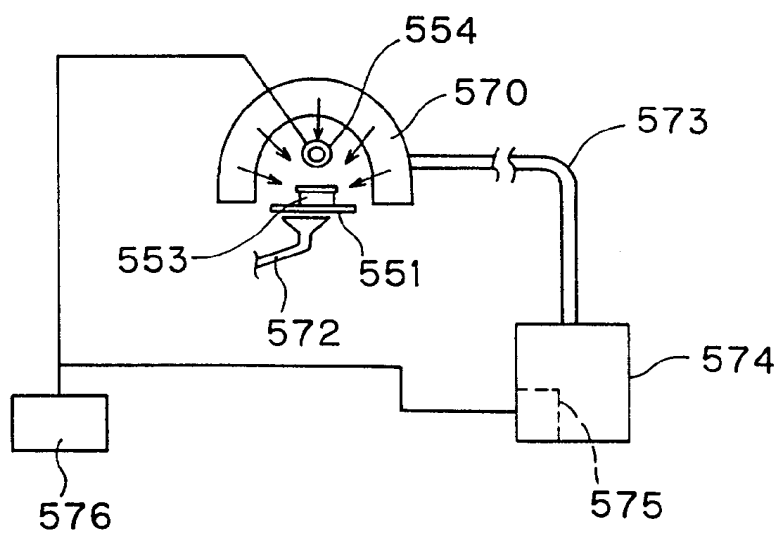
第 80 図



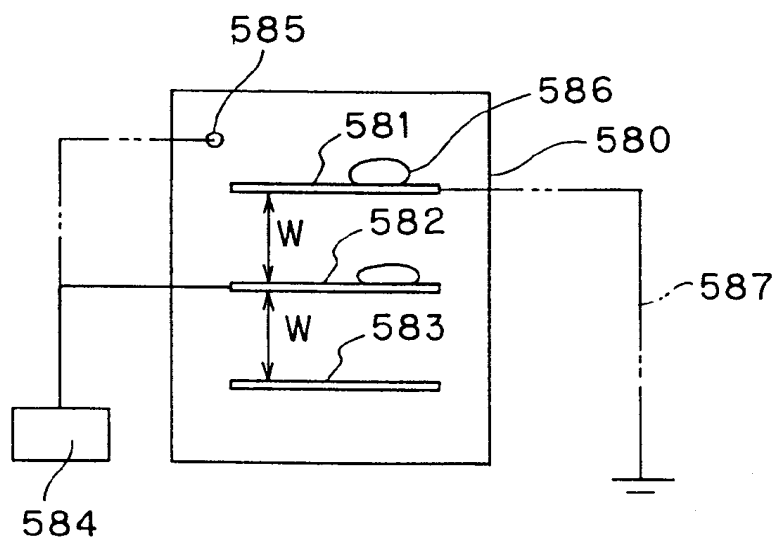
第 81 図



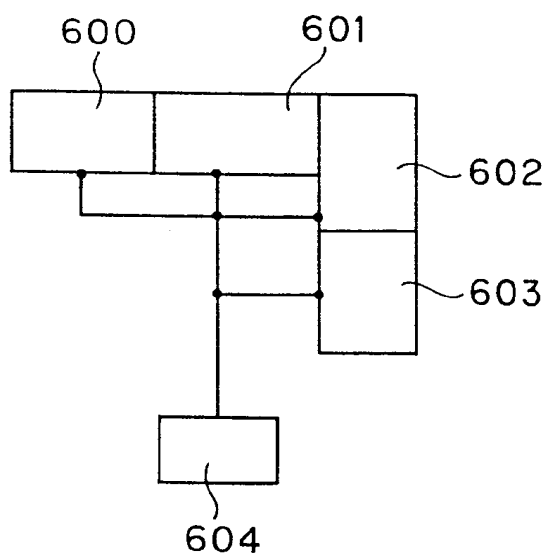
第 82 図



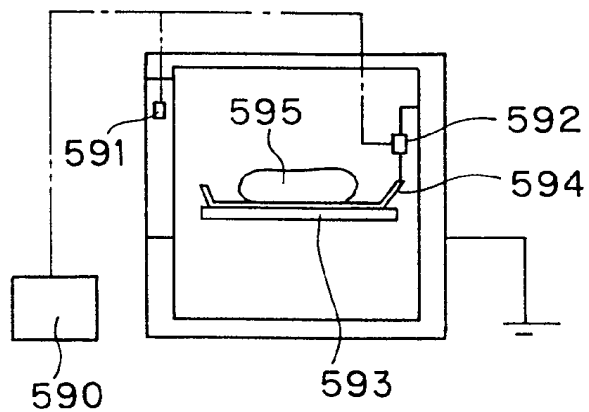
第 83 図



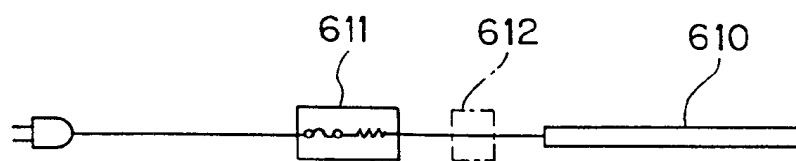
第 84 図



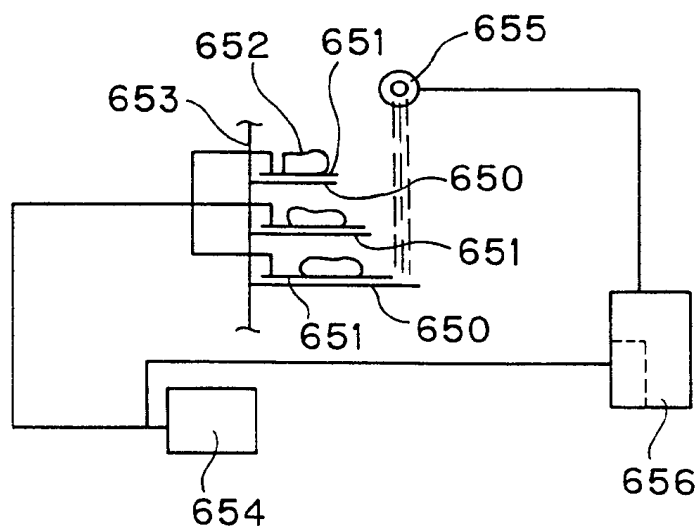
第 85 図



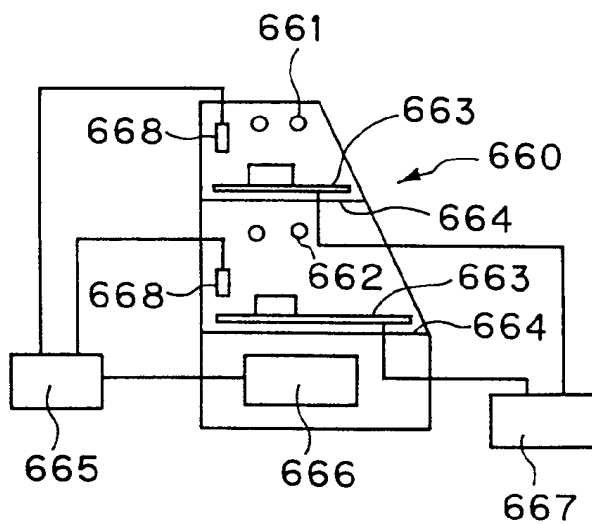
第 86 図



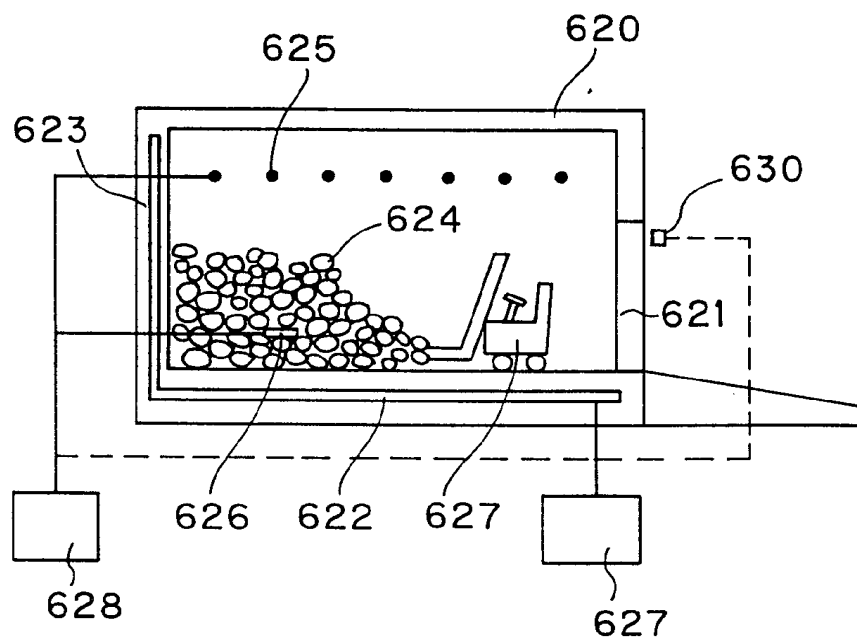
第 87 図



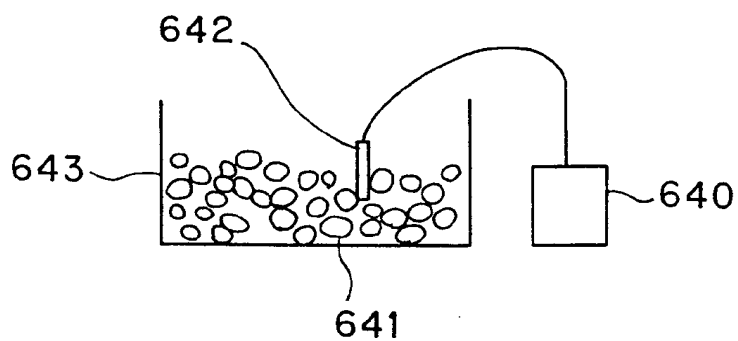
第 88 図



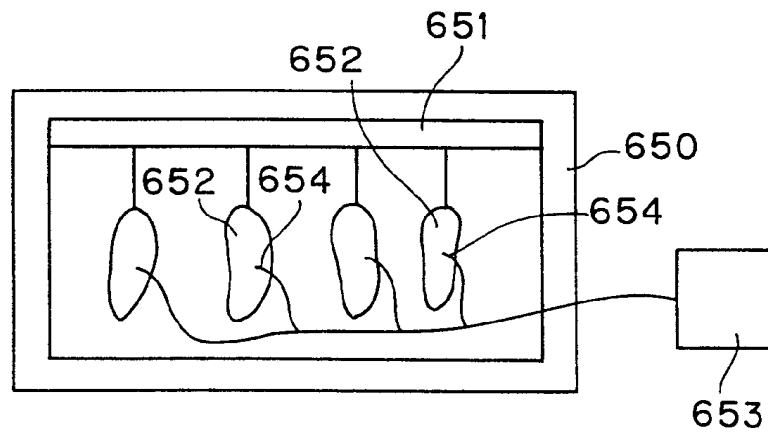
第 89 図



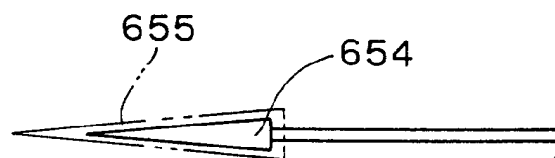
第 90 図



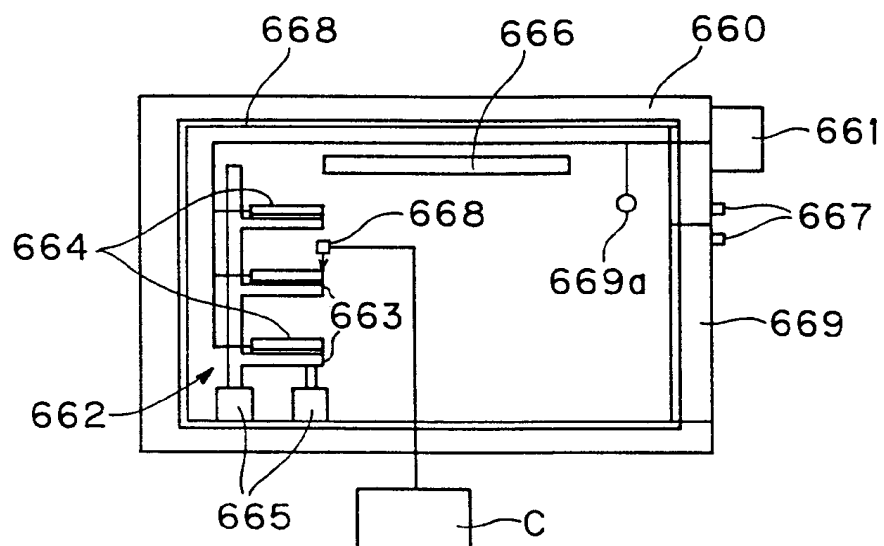
第 91 図



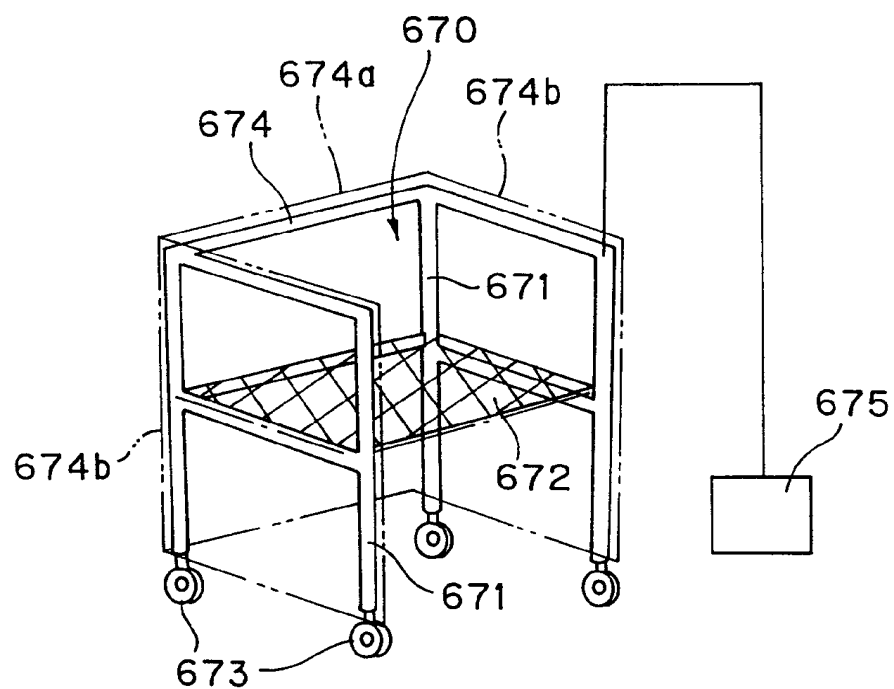
第 92 図



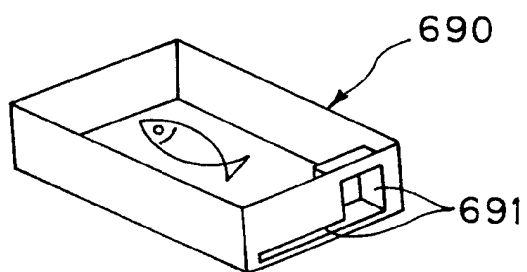
第 93 図



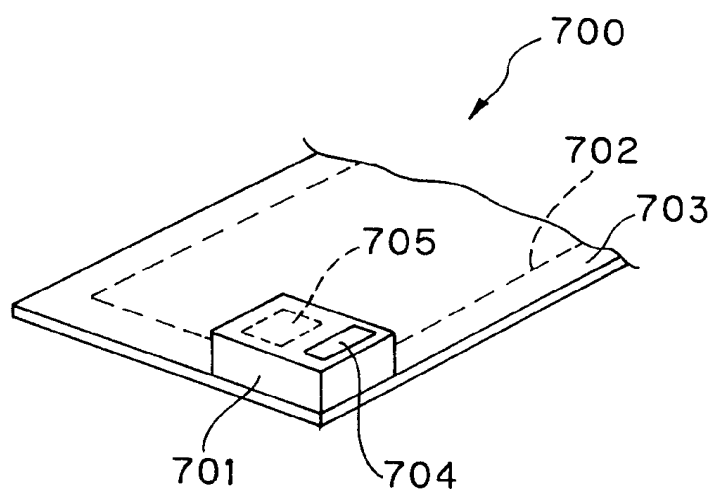
第 94 図



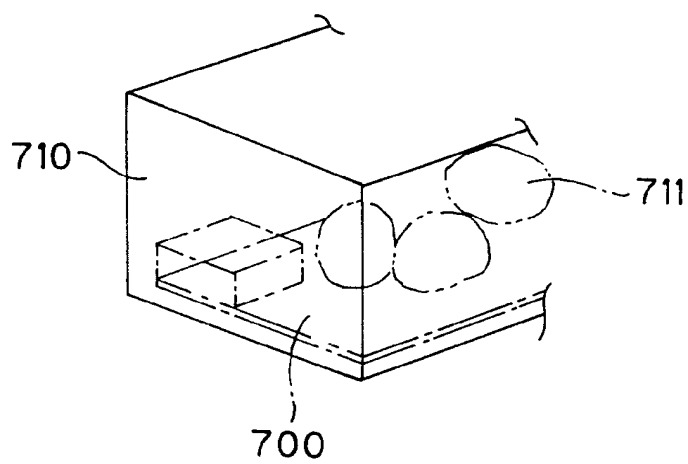
第 95 図



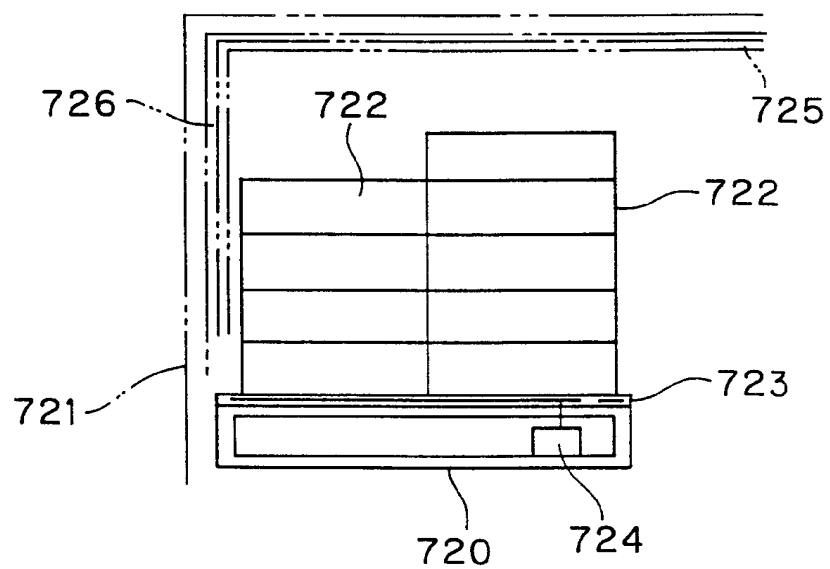
第 96 図



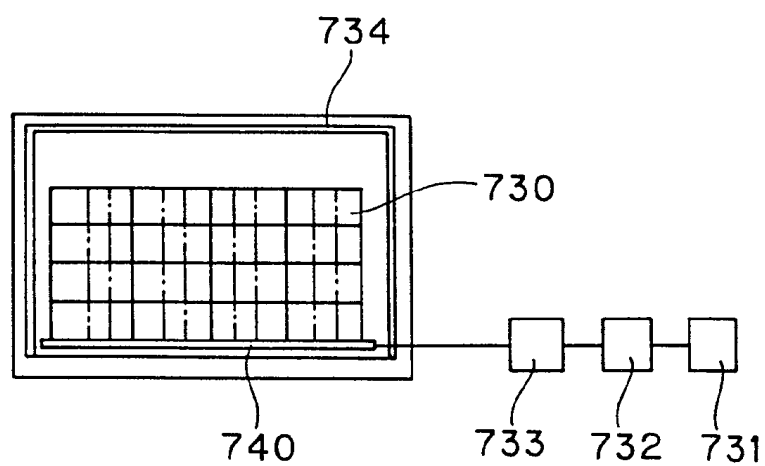
第 97 図



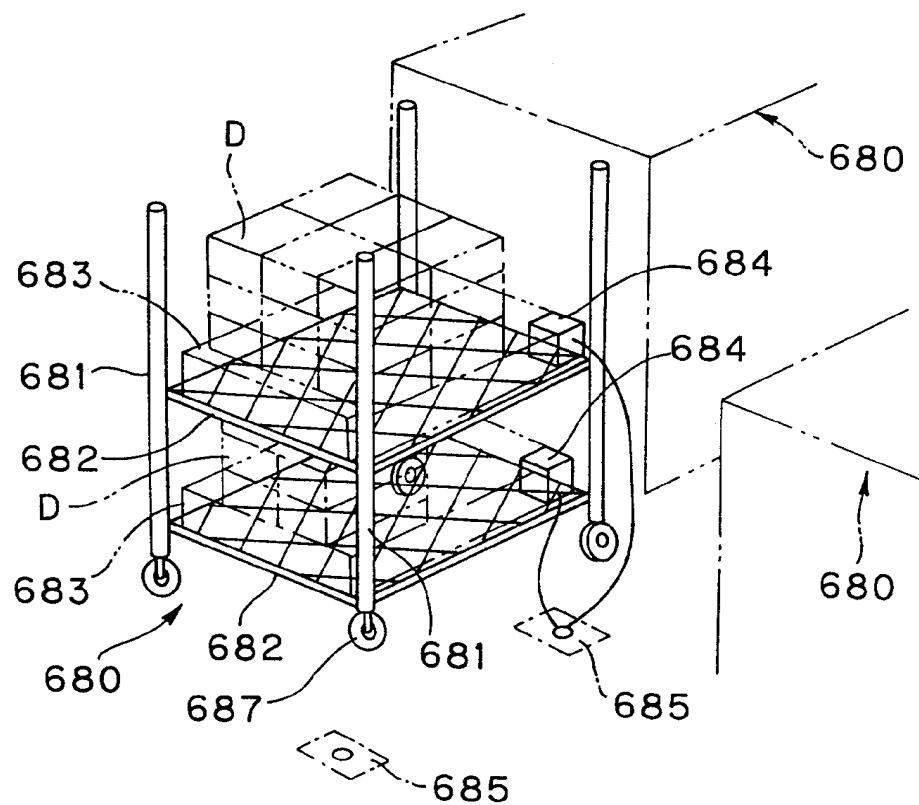
第 98 図



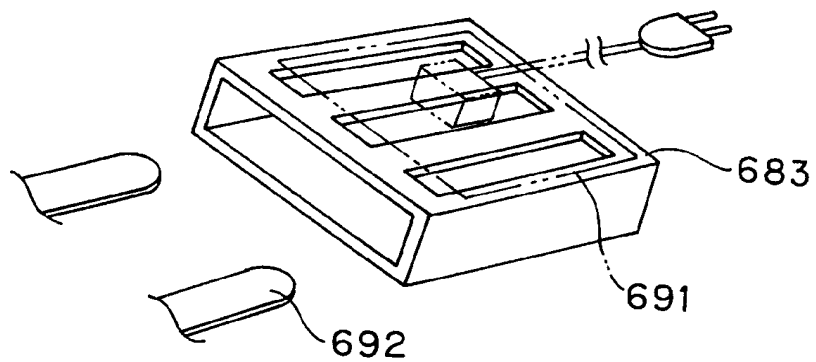
第 99 図



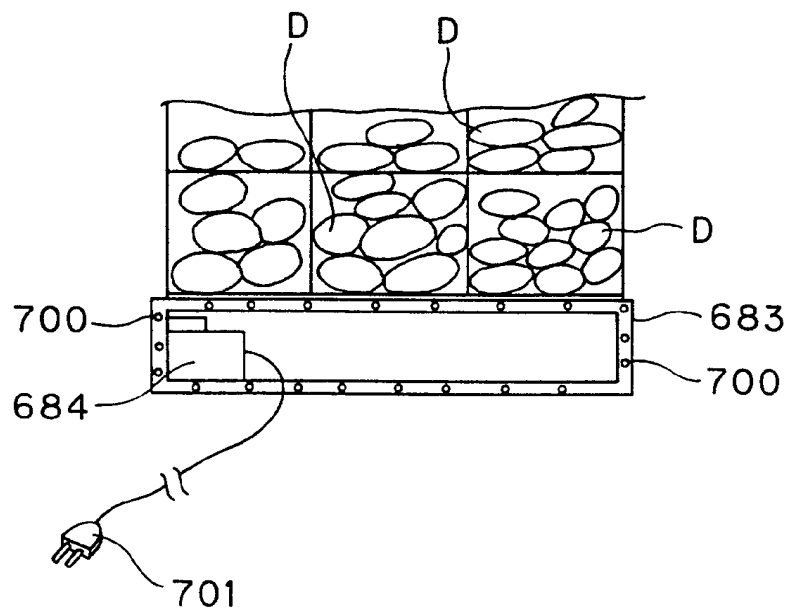
第 100 図



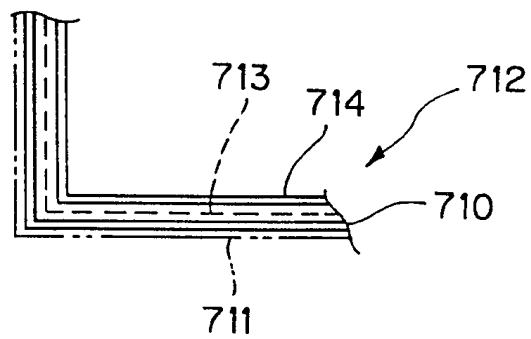
第 101 図



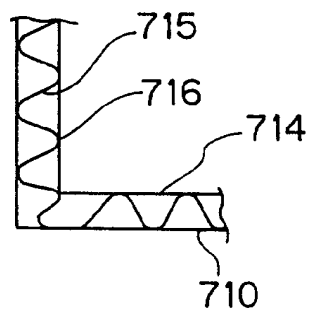
第 102 図



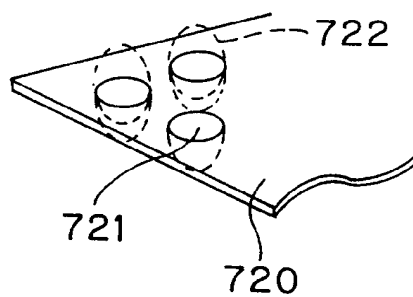
第 103 図



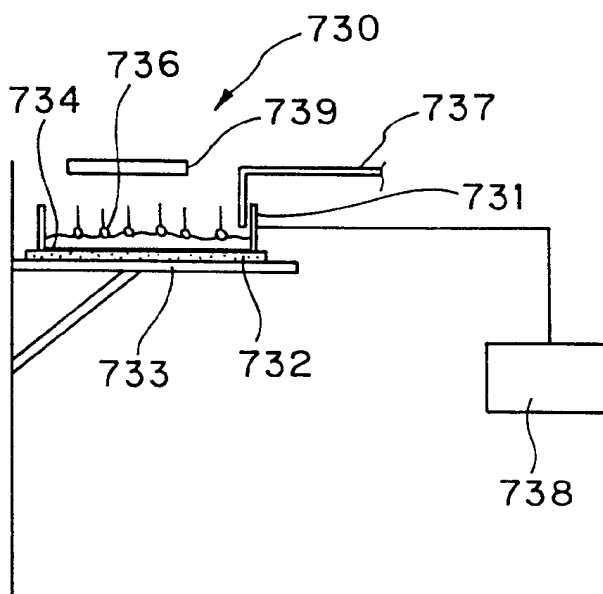
第 104 図



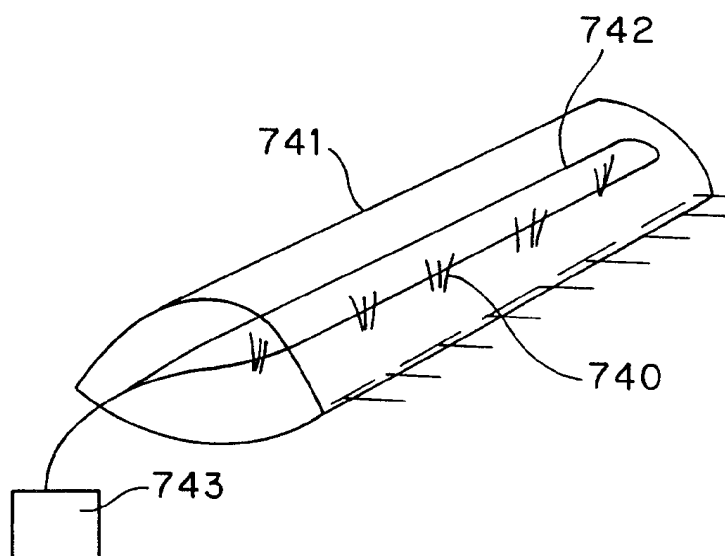
第 105 図



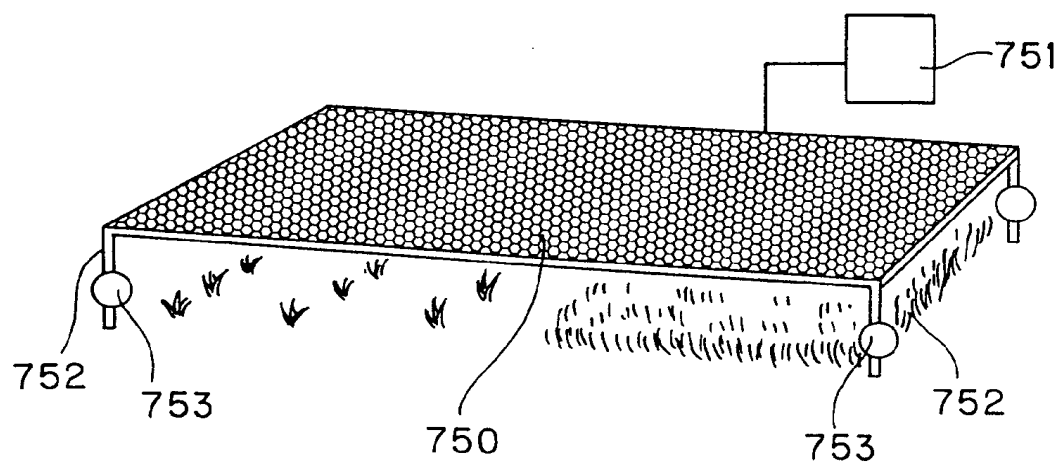
第 106 図



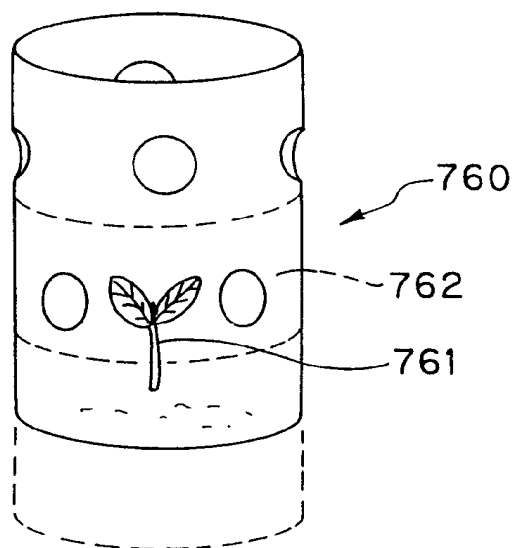
第 107 図



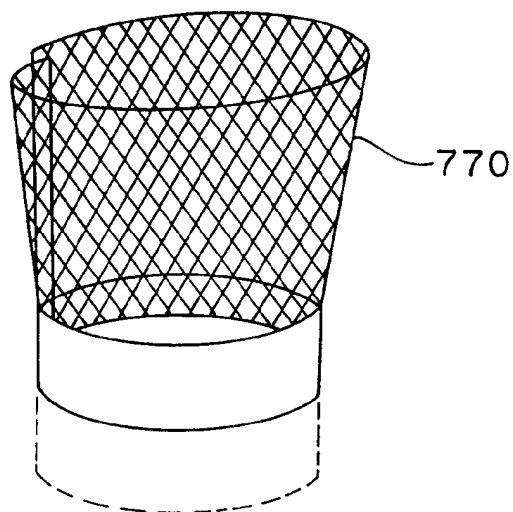
第 108 図



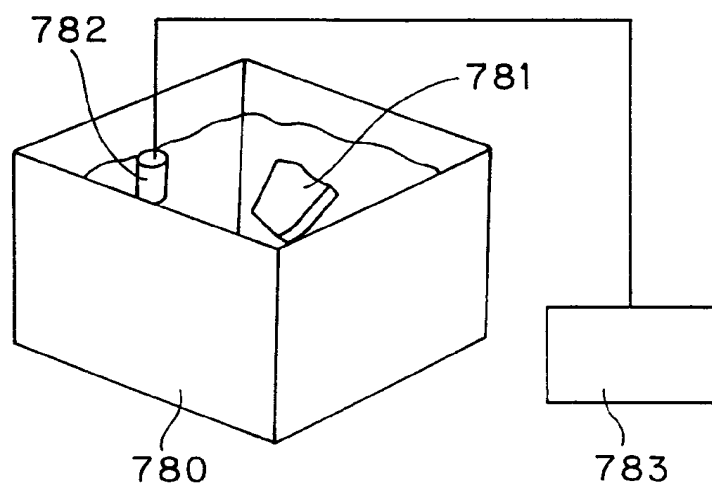
第 109 図



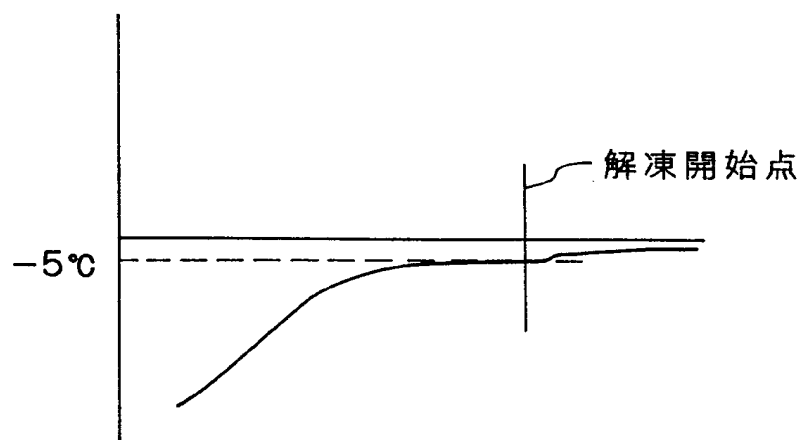
第 110 図



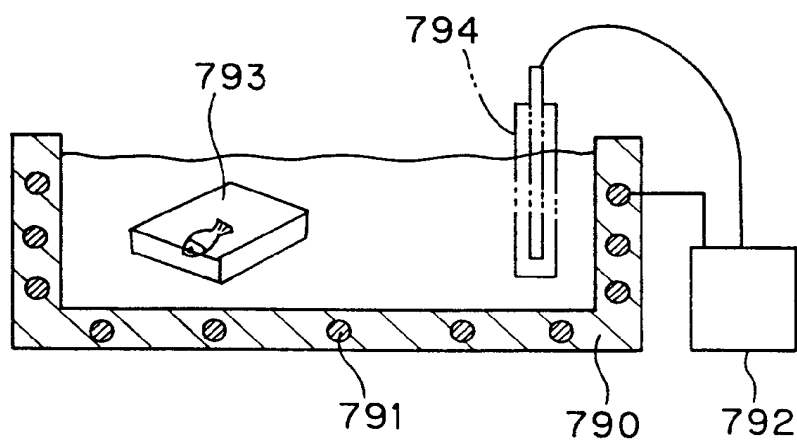
第 111 図



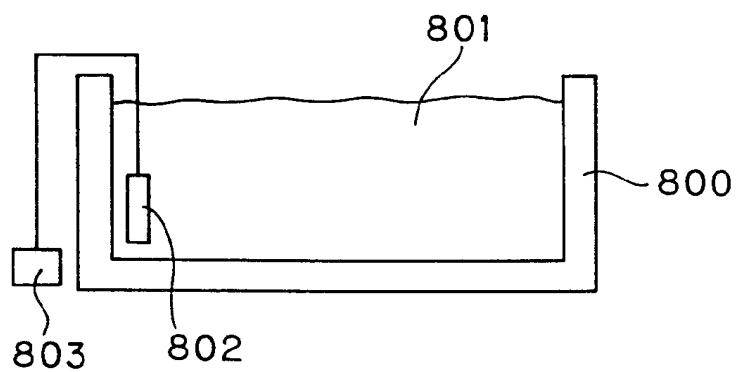
第 112 図



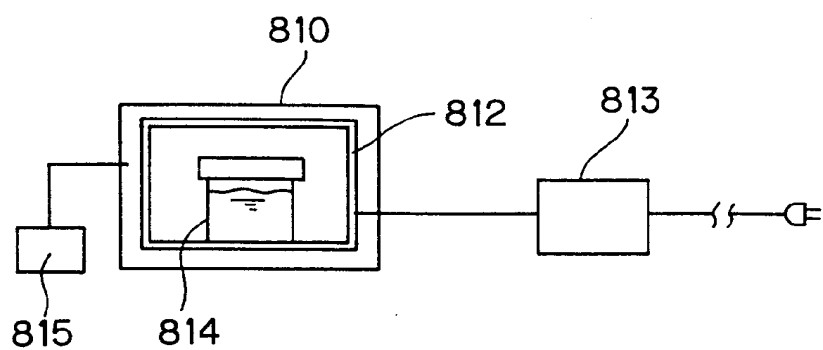
第 113 図



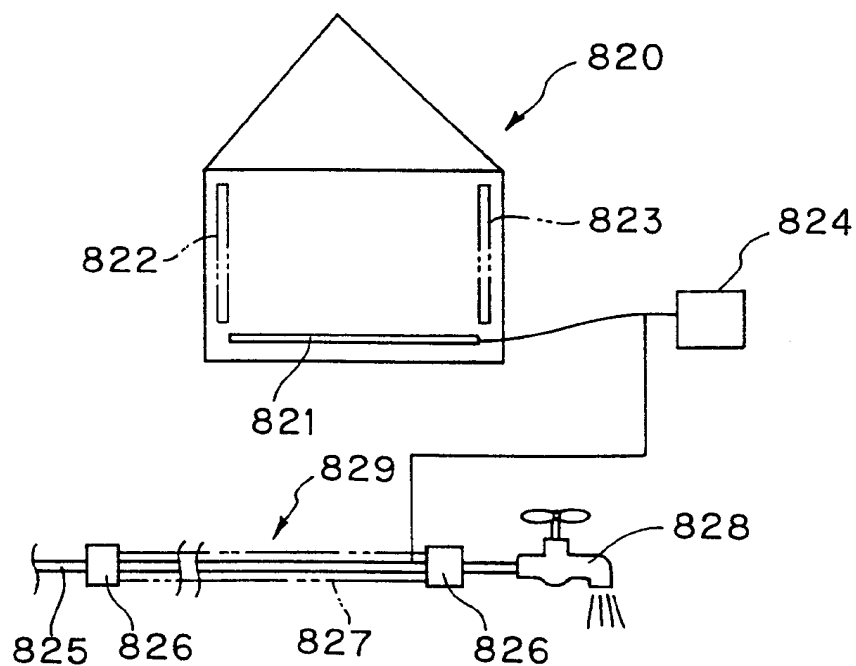
第 114 図



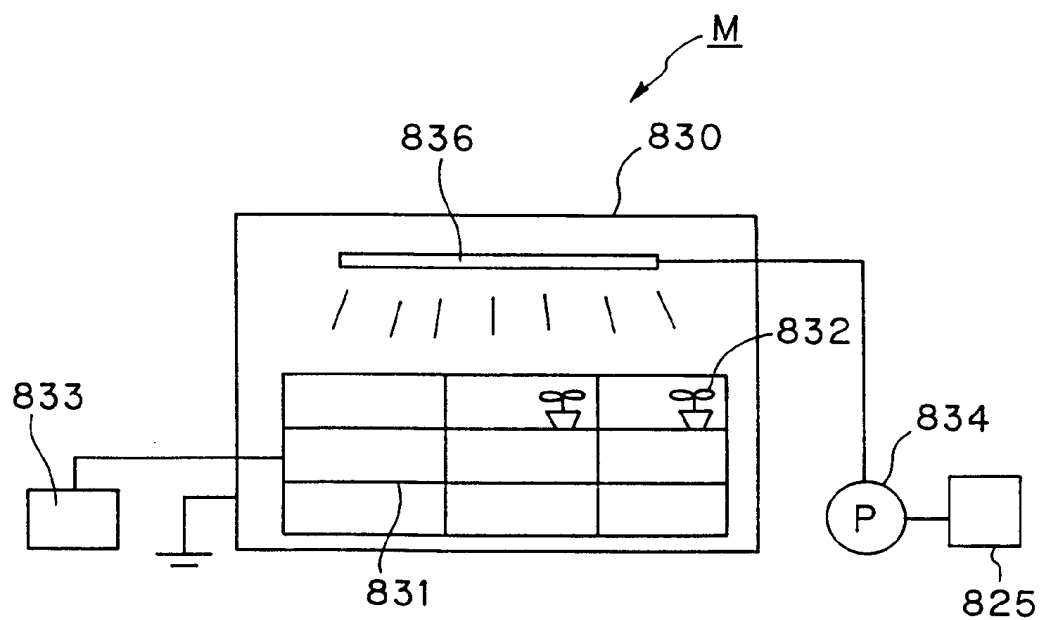
第 115 図



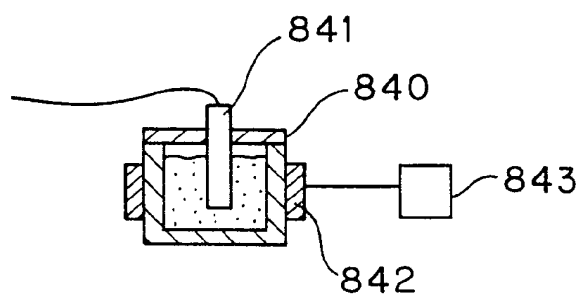
第 116 図



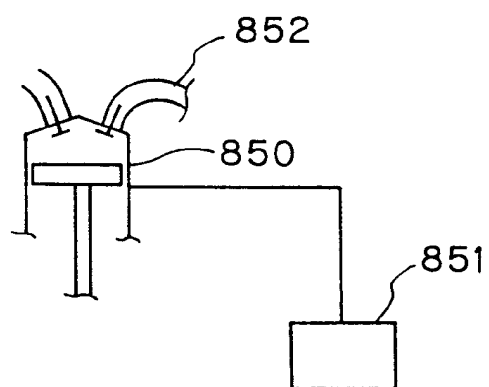
第 117 図



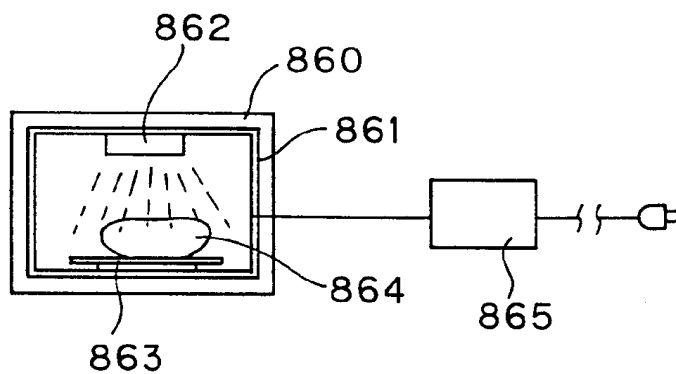
第 118 図



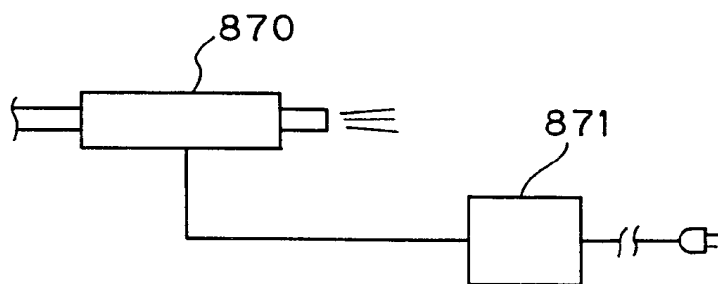
第 119 図



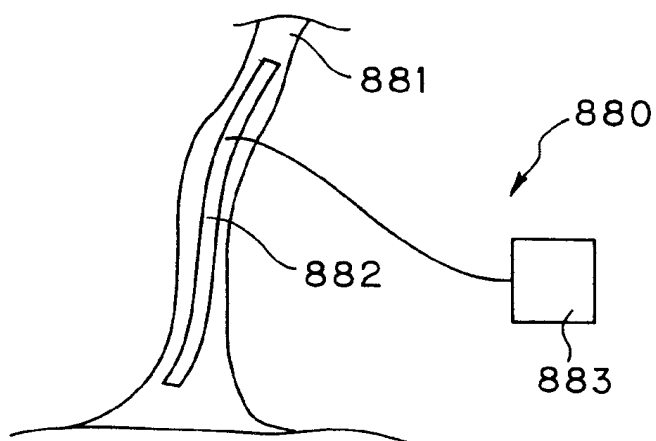
第 120 図



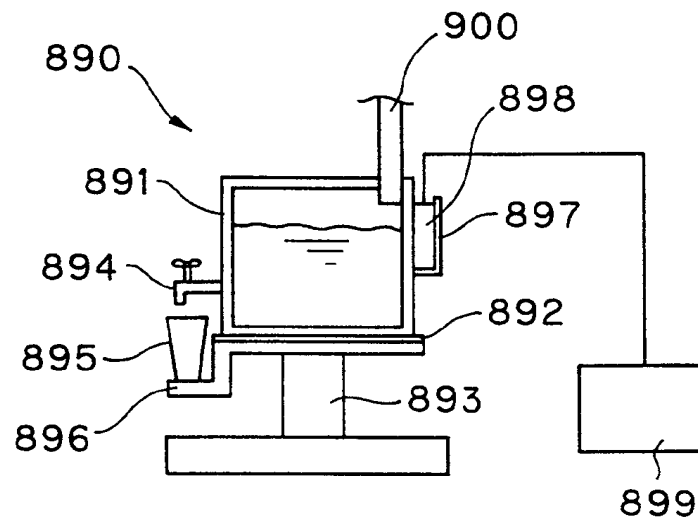
第 121 図



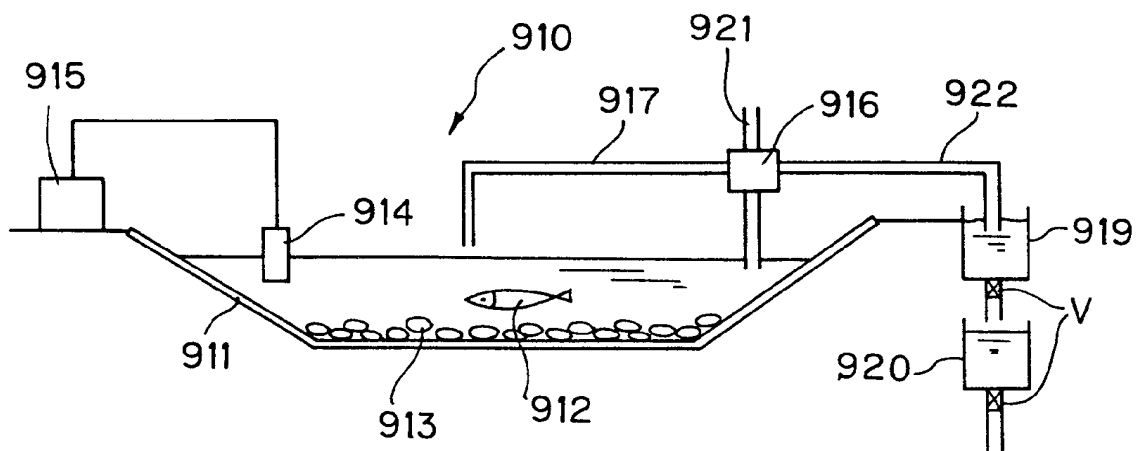
第 122 図



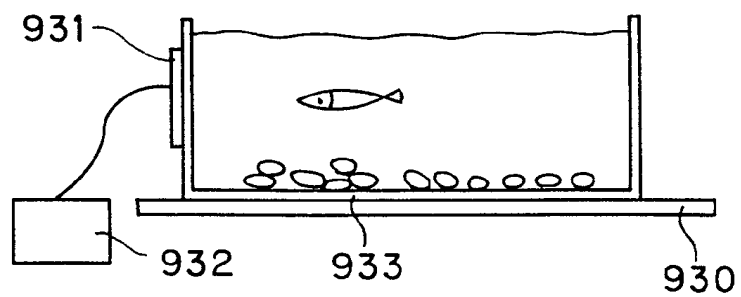
第 123 図



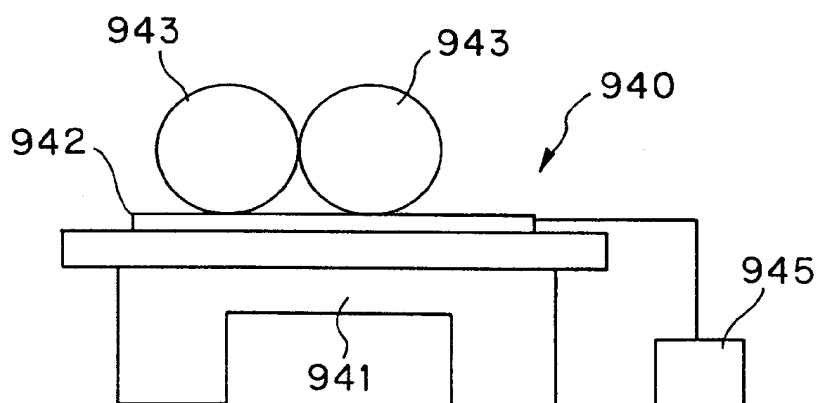
第 124 図



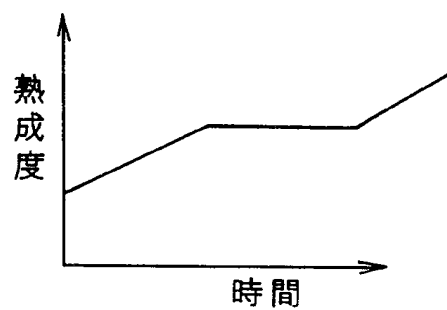
第 125 図



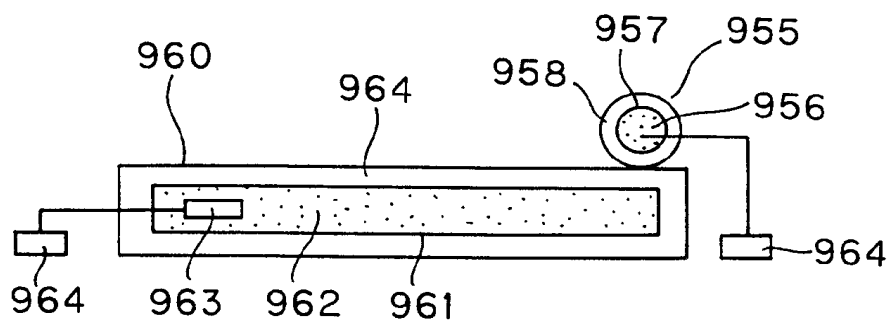
第 126 図



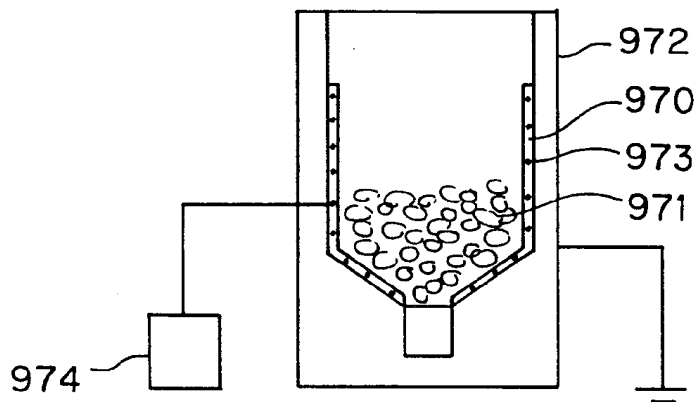
第 127 図



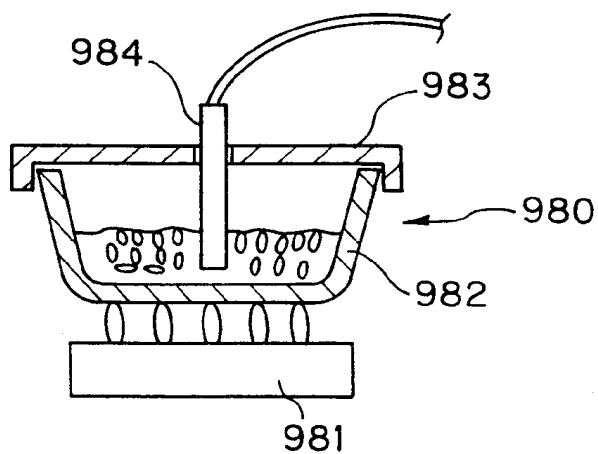
第 128 図



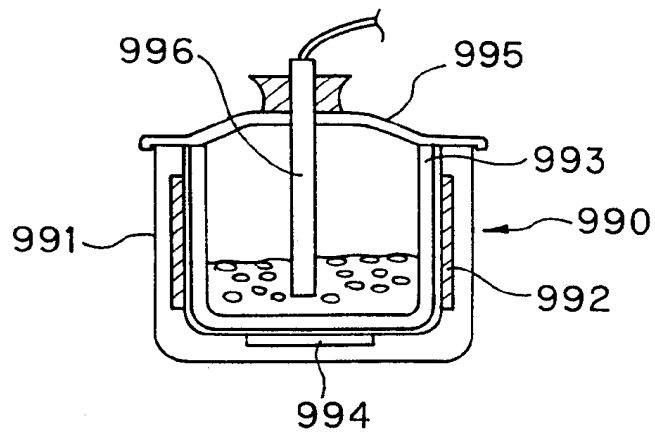
第 129 図



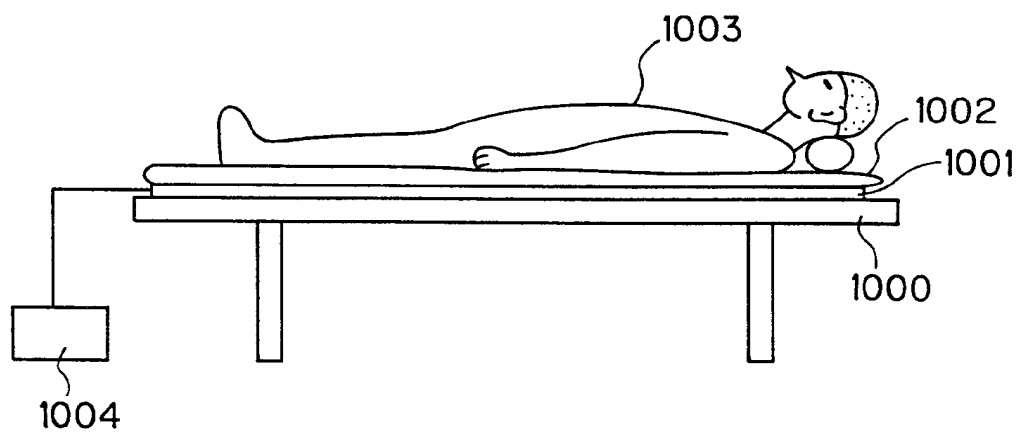
第 130 図



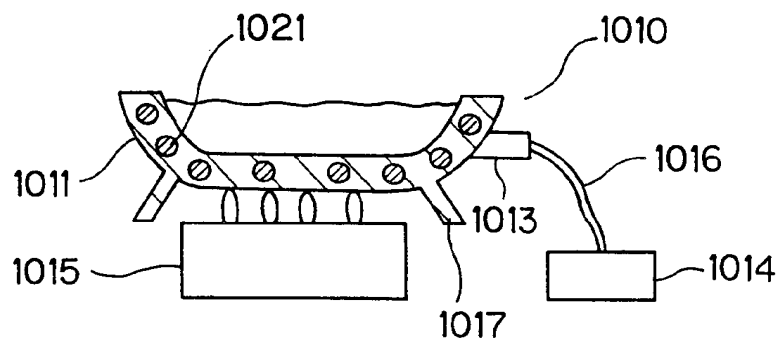
第 131 図



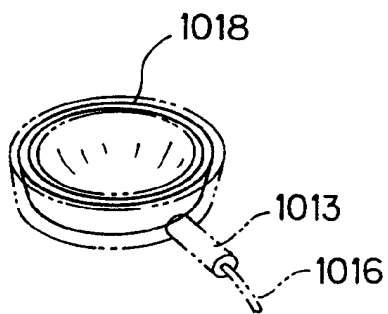
第 132 図



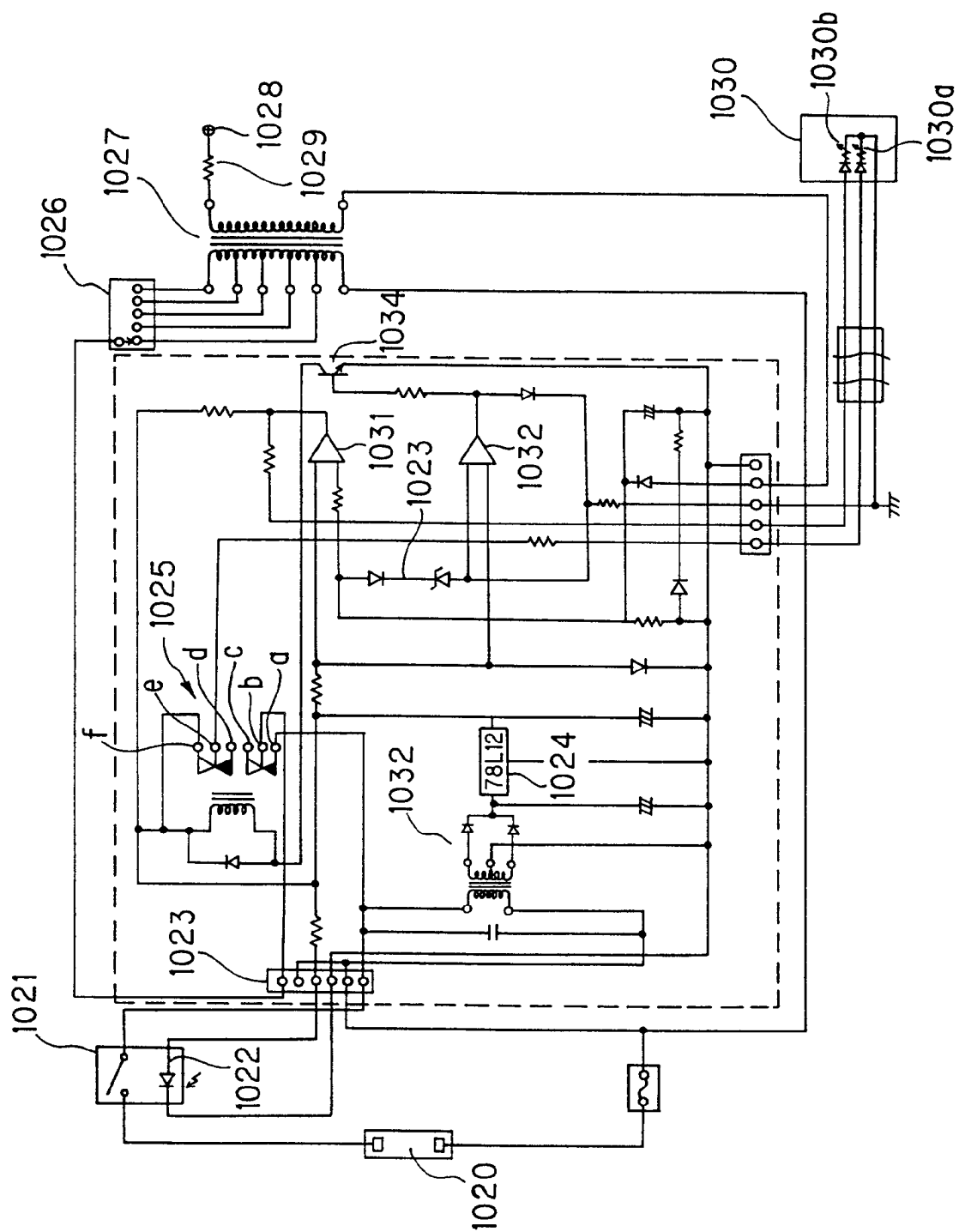
第 133 図



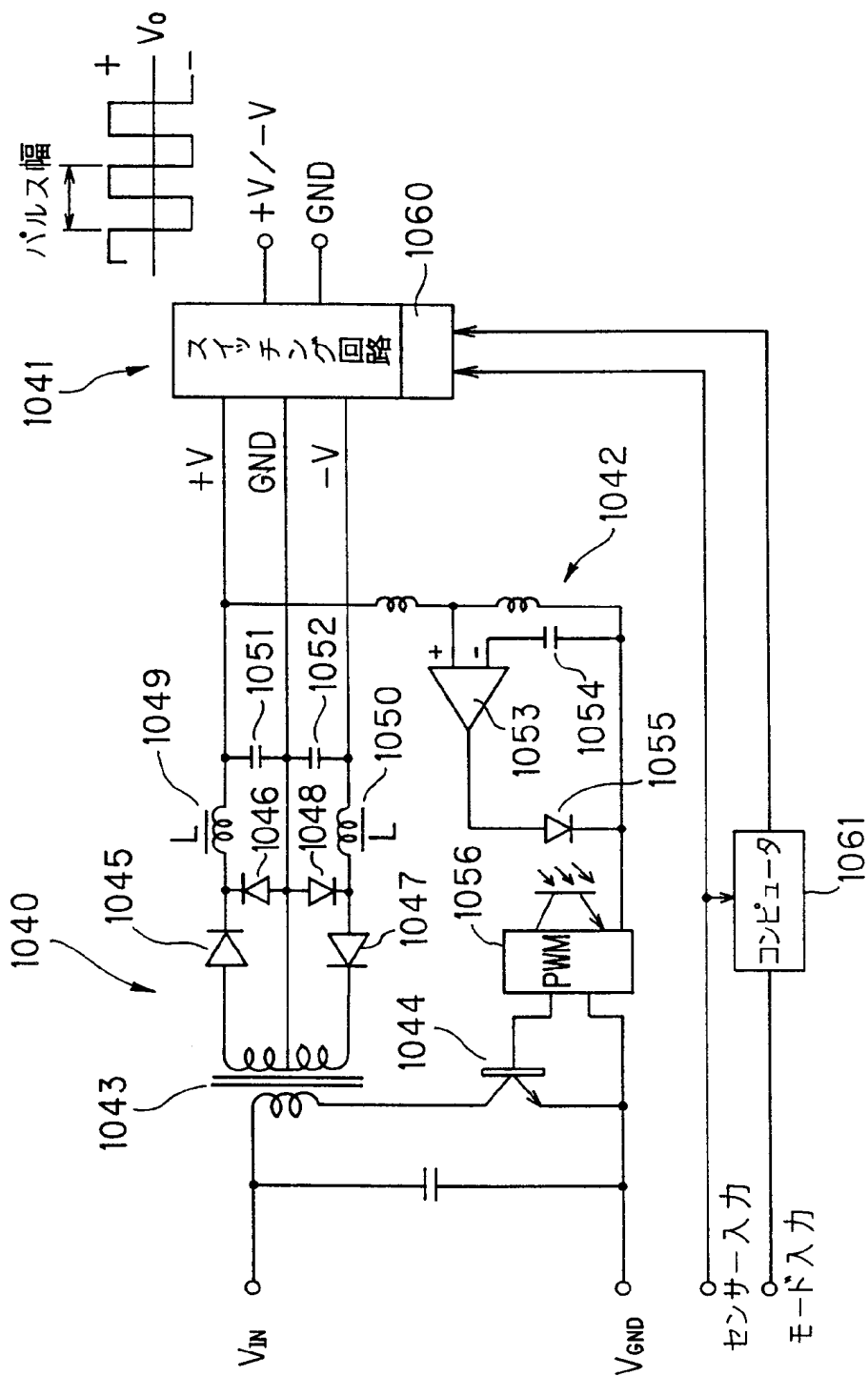
第 134 図



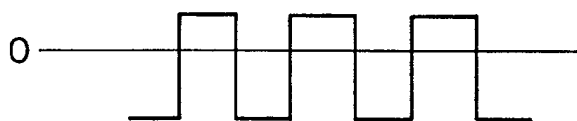
第135圖



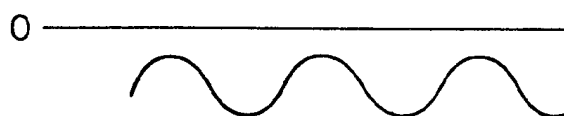
第136図



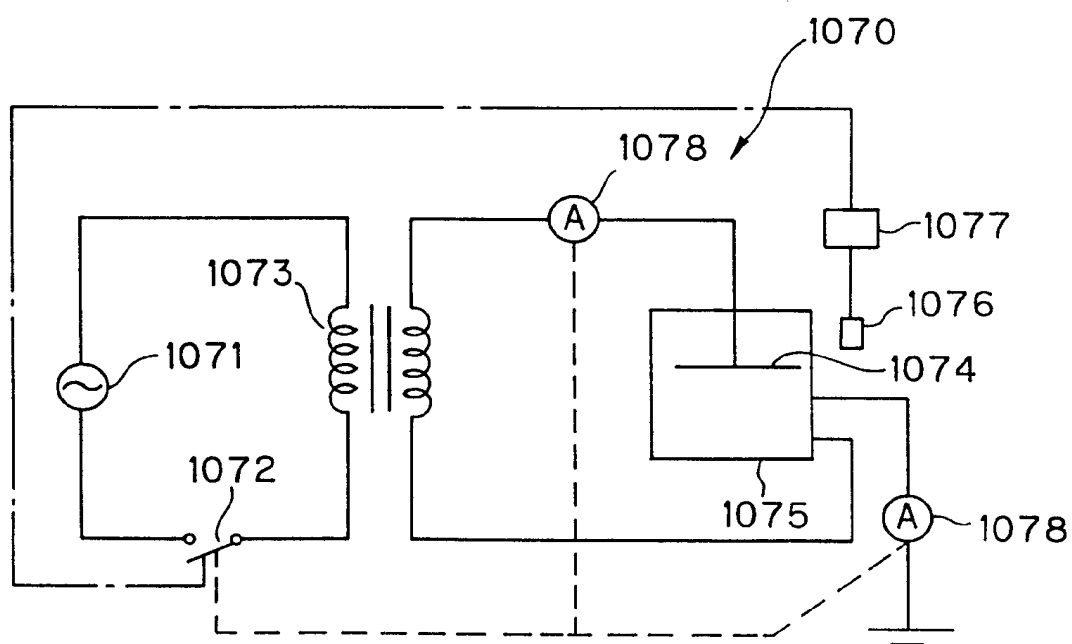
第 137 図



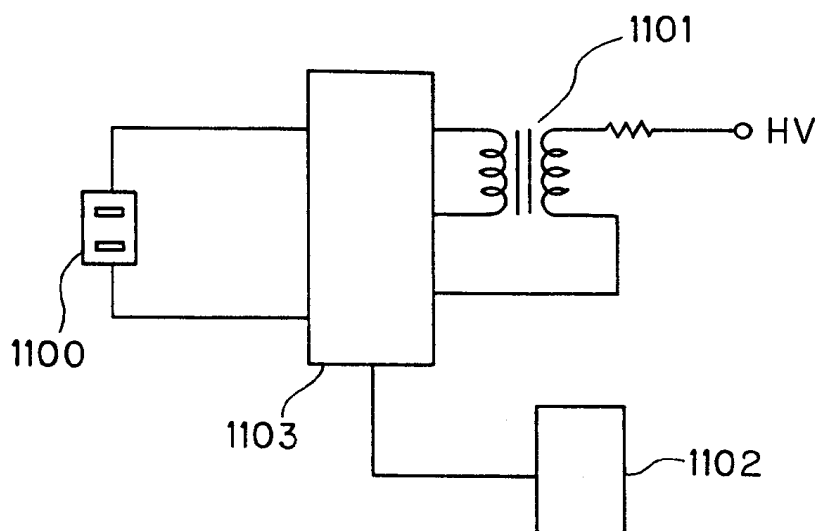
第 138 図



第 139 図



第 140 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/01114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ A23L3/365, A23L3/26, A47J37/12, A01N1/02, A01N3/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ A23L3/365, A23L3/26, A47J37/12, A01N1/02, A01N3/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho From 1996 Kokai Jitsuyo Shinan Koho From 1971 Toroku Jitsuyo Shinan Koho From 1994 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 2-257867, A (Tatsukiyo Ohtsuki), October 18, 1990 (18. 10. 90) & EP, 409430, A & US, 5034236, A	1-11
PA	JP, 9-100489, A (Eiji Maruko), April 15, 1997 (15. 04. 97) (Family: none)	1-11
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 40298/1980 (Laid-open No. 141739/1981) (Family: none)	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search June 16, 1998 (16. 06. 98)		Date of mailing of the international search report June 30, 1998 (30. 06. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP98/01114

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.[°] A23L3/365, A23L3/26, A47J37/12, A01N1/02, A01N3/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.[°] A23L3/365, A23L3/26, A47J37/12, A01N1/02, A01N3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-
 日本国実用新案登録公報 1996-
 日本国登録実用新案公報 1994-

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 2-257867, A (大月立清), 18.10月.1990 (18.10.90) & EP, 409430, A & US, 5034236, A	1-11
PA	JP, 9-100489, A (丸子栄次), 15.4月.1997 (15.04.97) (ファミリーなし)	1-11
A	日本国実用新案登録出願55-40298号 (日本国実用新案登録出願公開56-141739号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ファミリーなし)	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.06.98

国際調査報告の発送日

30.06.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

谷口 博

印

4B

7432

電話番号 03-3581-1101 内線 3448